

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ESTRATÉGIA E ORGANIZAÇÕES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA MATRIZ-
FILIAL, MECANISMOS DE APRENDIZAGEM E A ACUMULAÇÃO DE
COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS: O CASO KNAPP
SUDAMÉRICA LOGÍSTICA E AUTOMAÇÃO LTDA**

AUTOR: ANDRÉ SILVA DE SOUZA

CURITIBA

2006

ANDRÉ SILVA DE SOUZA

**O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA MATRIZ-
FILIAL, MECANISMOS DE APRENDIZAGEM E A ACUMULAÇÃO DE
COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS: O CASO KNAPP
SUDAMÉRICA LOGÍSTICA E AUTOMAÇÃO LTDA**

**Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre. Curso de
Mestrado em Administração do Setor de Ciências
Sociais Aplicadas da Universidade Federal do
Paraná.**

**Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréa Paula Segatto-
Mendes**

CURITIBA

2006

“Everything should be as simple as it is, but not simpler.”
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Agradeço à minha esposa, pelo suporte dado no período do curso de mestrado.

Aos professores, funcionários da RAC – Revista de Administração Contemporânea e colegas da UFPR que contribuíram para realização deste trabalho.

À Professora Doutora Andréa Paula Segatto-Mendes, pela paciência, sabedoria e visão crítica que foram fundamentais para a realização desta obra.

Ao diretor da empresa foco deste estudo de caso e seus funcionários que sempre estiveram a disposição para esclarecer dúvidas e auxiliar com informações imprescindíveis para a elaboração desta dissertação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE GRÁFICOS	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	13
1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	14
1.2.1 Objetivo Geral e Específico.....	14
1.3 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA	14
1.4 ESTRUTURA DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO	16
2 BASE TEÓRICO-EMPÍRICA	17
2.1 TECNOLOGIA.....	17
2.1.1 Conceituando Tecnologia.....	17
2.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	21
2.2.1 Conceituando Transferência de Tecnologia	21
2.2.2 Mecanismos para a transferência de tecnologia.....	24
2.2.4 Estratégias para transferência de tecnologia.....	29
2.2.5 O Processo de desenvolvimento da Atividade Tecnológica.....	30
2.2.6 Barreiras e limitações presentes no processo de transferência de tecnologia.....	32
2.2.6.1 Do ponto de vista do usuário final	32
2.2.6.2 Barreiras do ponto de vista do receptor.....	33
2.2.7 Fatores críticos para a transferência de tecnologia	34
2.3 COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA.....	36
2.2.3 Acumulação de competências tecnológicas	37
2.2.3.1 Construção de um modelo descritivo das trajetórias de acumulação de competência tecnológica.....	37
2.4 APRENDIZAGEM	42
2.4.1 Processos de aprendizagem	43
2.4.1.1 Construção de um modelo descritivo para os processos de aprendizagem	43
2.4.1.2 Principais características dos processos de aprendizagem	45

3 METODOLOGIA.....	49
3.1 ESPECIFICACAO DO PROBLEMA	49
3.1.1 Problema e perguntas de pesquisa	49
3.1.2 Relação entre as variáveis.....	50
3.2 DEFINIÇÃO OPERACIONAL E CONSTITUTIVA DAS VARIÁVEIS	51
3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM.....	56
3.4 DELINEAMENTO E DESIGN DE PESQUISA	56
3.5 FONTE DE DADOS.....	59
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	60
4.1 A EMPRESA	61
4.2 FUNÇÕES TECNOLÓGICAS E ATIVIDADES AFINS DA KNAPP SUDAMÉRICA ANTERIORES ÀO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA.....	69
4.2.1 Atividades de Engenharia e Gestão de Projetos	70
4.2.2 Processos de Organização e Controle de Instalações.....	72
4.2.3 Produtos.....	73
4.2.4 Equipamentos.....	74
4.3 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE 1998 A 2001	75
4.3.1 Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos externos e internos na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica	75
4.3.2 Processos e mecanismos de conversão de conhecimentos, codificação e socialização, na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica	85
5 FASE DE EXPANSÃO DO CONHECIMENTO: O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (2002-2005)	93
5.1 ATIVIDADES DE ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS	102
5.2 PROCESSOS DE ORGANIZAÇÃO E CONTROLE DE INSTALAÇÕES.....	104
5.3 PRODUTOS	107
5.4 EQUIPAMENTOS.....	109
6 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE 2002 A 2005	113
6.1 PROCESSOS E MECANISMOS DE AQUISIÇÃO DOS CONHECIMENTOS EXTERNOS E INTERNOS NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA KNAPP SUDAMÉRICA.....	113
6.2 PROCESSOS E MECANISMOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTOS SOCIALIZAÇÃO E CODIFICAÇÃO NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA KNAPP SUDAMÉRICA	121

7 SÍNTESE DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS PELA KNAPP SUDAMÉRICA ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2005	127
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	141
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS	147

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CONCEITO DE TECNOLOGIA.....	24
FIGURA 2: PRINCIPAIS ELEMENTOS DA TECNOLOGIA.....	26
FIGURA 3: MODELO DA ATIVIDADE TECNOLÓGICA.....	37
FIGURA 4: RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS.....	56
FIGURA 5: ORGANOGRAMA KNAPP HOLDING GmbH.....	69
FIGURA 6: ORGANOGRAMA KNAPP SUDAMÉRICA.....	73
FIGURA 7: LAYOUT ESQUEMÁTICO.....	104
FIGURA 8: ESTRUTURA ORGANIZACIONAL – SERVIÇOS TÉCNICOS E PRODUÇÃO DA KNAPP SUDAMÉRICA.....	112
FIGURA 9: PARTE DOS PRODUTOS PRODUZIDOS A PARTIR DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	114
FIGURA 10: EQUIPAMENTO OSR (ORDER STORAGE RETRIEVAL).....	117
FIGURA 11: MRS (MODULAR ROBOTIC SYSTEM) ROBOTER.....	118

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MECANISMOS DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	30
QUADRO 2: ESTRATÉGIAS PARA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA	35
QUADRO 3: ESTRUTURA DESCRITIVA E ANALÍTICA PARA OS NÍVEIS DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA.....	46
QUADRO 4: PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM.....	54
QUADRO 5: CRITÉRIOS PARA AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM.....	59
QUADRO 6: CARACTERIZAÇÃO DE PROJETOS (PORTE E COMPLEXIDADE).....	74
QUADRO 7: PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS EXTERNOS NA FASE DE ABSORÇÃO INICIAL DA KNAPP SUDAMÉRICA.....	87
QUADRO 8: PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS INTERNOS NA FASE DE ABSORÇÃO INICIAL DA KNAPP SUDAMÉRICA.....	90
QUADRO 9: PROCESSOS DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO – CODIFICAÇÃO PARA A KNAPP SUDAMÉRICA NA FASE ABSORÇÃO INICIAL.....	93
QUADRO 10: PROCESSOS DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO – SOCIALIZAÇÃO PARA A KNAPP SUDAMÉRICA NA FASE DE ABSORÇÃO INICIAL.....	97

QUADRO 11: PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHEIMENTOS EXTERNOS NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	122
QUADRO 12: PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS INTERNOS NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	126
QUADRO 13: PROCESSOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTOS – CODIFICAÇÃO NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	129
QUADRO 14: PROCESSOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTOS – SOCIALIZAÇÃO NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	131
QUADRO 15: COMPARAÇÃO ENTRE OS MECANISMOS E PROCESSOS DE AQUISIÇÃO E DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO DURANTE A FASE DE ABSORÇÃO INICIAL (1998-2002) E NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA.....	141

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS NOS ÚLTIMOS 10 ANOS.....	70
GRÁFICO 2: EXPANSÃO DAS VENDAS NOS ÚLTIMOS 10 ANOS.....	70
GRÁFICO 3: ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA EM ATIVIDADES DE ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS.....	134
GRÁFICO 4: ACUMULAÇÃO DE COMPETENCIA TECNOLÓGICA EM ATIVIDADES RELACIONADAS AOS PROCESSOS DE ORGANIZAÇÃO E CONTROLE DE INSTALAÇÕES.....	135
GRÁFICO 5: ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA EM ATIVIDADES RELACIONADAS A PRODUTOS.....	136
GRÁFICO 6: ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA EM ATIVIDADES RELACIONADAS A EQUIPAMENTOS.....	137
GRÁFICO 7: TEMPO (VELOCIDADE EM ANOS) DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA NAS 4 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELA FILIAL E CURVA DE TENDÊNCIA PARA CADA ATIVIDADE	139

RESUMO

O presente trabalho examina como se deu o acúmulo de competências tecnológicas entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e durante a efetivação do processo de transferência de tecnologia (2002-2005) em uma empresa da área de automação para centros de distribuição.

Baseado em um estudo de caso individual, este trabalho identificou o mecanismo e a estratégia de transferência de tecnologia acordado entre a matriz tecnológica e a filial receptora, os mecanismos e processos de aprendizagem utilizados para a aquisição e conversão do conhecimento, as funções tecnológicas e atividades desenvolvidas pelo receptor e os fatores críticos, dificultadores e facilitadores, presentes no processo de transferência de tecnologia para a organização.

Os processos de aprendizagem e a acumulação de competência tecnológica foram examinados à luz de três características: intensidade, funcionamento e interação, a partir do uso da estrutura de análise adaptada da literatura existente.

Constatou-se que a empresa desenvolve atividades em quatro funções: engenharia e gestão de projetos, processos de organização e controle de instalações, produtos e equipamentos, acumulando competência tecnológicas em diferentes taxas e velocidades para as funções tecnológicas identificadas. Destacam-se as atividades relacionadas à função engenharia e gestão de projetos que, em 3 anos, passou a desenvolver atividades inovadoras. Em termos de características, os processos de aprendizagem apresentaram oscilação positiva durante o período pesquisado; a intensidade oscilou de intermitente a contínua; o funcionamento de insatisfatório a ótimo e a interação de inexistente a forte.

Desse modo, esta dissertação concluiu que a acumulação de competências foi influenciada pelos mecanismos de aprendizagem e potenciada pela aquisição de uma nova tecnologia via processo de transferência recíproca matriz e filial.

Palavras-chave: tecnologia, transferência de tecnologia, competência tecnológica, processos e mecanismos de aprendizagem

ABSTRACT

The present work examines as if it gave the accumulation of technological abilities between the previous period to the process of technology transfer (1998-2001) and accomplish of the process of technology transfer (2002-2005) in a company of the area of automation for distribution centers. Based in a study of individual case, this study it identified to the mechanism and the strategy of technology transfer waked up between the technological matrix and the receiving branch office, the mechanisms and processes of learning used for the technological acquisition and conversion of the knowledge, functions and activities developed for the critical receiver and factors, included in the process of technology transfer for the organization. The processes of learning and the accumulation of technological ability had been examined to the light of three characteristics: intensity, functioning and interaction, from the use of the structure of suitable analysis of existing literature. One evidenced that the company develops activities in four functions: engineering and management of projects, processes of organization and control of installations, products and equipment, accumulating ability technological in different taxes and speeds for the identified technological functions. The activities related to the function are distinguished engineering and management of projects that, in 3 years, started to develop innovative activities. In terms of characteristics, the learning processes had presented positive oscillation during the searched period; the intensity oscillated of intermittent the continuum; the unsatisfactory inexistent interaction and functioning excellent of the fort. In this manner, this work concluded that the accumulation of abilities was influenced by the learning mechanisms and harnessed for the acquisition of a new technology in a process of transference .

Keywords: technology, technology transfer, technological ability, processes and mechanisms of learning

1 INTRODUÇÃO

Reconhecer que a tecnologia se tem tornado um precioso, quiçá, o mais valioso recurso para as organizações que almejam atingir os níveis de competitividade exigidos pelos setores da sociedade não constitui novidade. É já truísmo afirmar que ela se transformou em recurso estratégico primordial para as empresas que se utilizam desse meio para se manterem competitivas. (KATZ, 1995; GIBBONS, 1994; PAVITT, 1998; ROTHWELL E DODGSON, 1991).

A sua transferência, por sua vez, constitui fenômeno altamente complexo, que envolve diferentes funções, agentes e variáveis formando um processo que não é redutível a simples fatores, envolve mudanças técnicas, econômicas e sociais, uma vez que elas afetam não somente atividades de engenharia, mas também várias facetas das atividades de gestão e organização (SAAD, 2000).

De acordo com Saad (2000), seu sucesso raramente é associado com a execução de um ou dois pontos que se destaquem, mas através do desenvolvimento de todas as funções de modo efetivo e integrado. O estudo do processo de transferência de tecnologia tem destacado a importância da fase de implementação, que é vista como processo dinâmico de adaptação mútua entre a tecnologia e seu novo ambiente, cabendo ao receptor estar dotado de competências tecnológicas suficientes para incorporar esta inovação (FIGUEIREDO, 2003).

O tema abordado neste estudo é a transferência de tecnologia e, mais especificamente, pretende-se verificar a influência dos processos de aprendizagem para o acúmulo da competência tecnológica do receptor no processo de transferência de tecnologia.

O termo aprendizagem será tratado como processo que permite à empresa acumular competência tecnológica ao longo do tempo. A aprendizagem é dividida em dois processos distintos: a aquisição de conhecimentos e a conversão de conhecimentos. Estes, por sua vez, subdividem-se em aquisição interna e externa de conhecimentos e processos de socialização e

de codificação de conhecimentos. Competência tecnológica será aqui definida como os recursos necessários para obter e gerir melhoramentos em termos de processos e organização da produção, produtos, equipamentos e projetos de engenharia. Tais recursos se acumulam e se incorporam nos indivíduos (aptidões, conhecimentos e experiência) e nos sistemas organizacionais (BELL E PAVITT, 1995). Portanto este trabalho tratará da relação existente entre os processos de aprendizagem e a trajetória de acumulação de competências tecnológicas para o receptor entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia (2002-2005).

1.1 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA

O presente estudo elege como tema o processo de transferência de tecnologia e procura-se entender o fenômeno a partir de um estudo de caso, em que será verificado o acúmulo de competências tecnológicas para a filial (receptor) entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia (2002-2005).

Desse modo, o seguinte problema de pesquisa é apresentado:

- Como se deu o acúmulo de competências tecnológicas na Knapp Sudamérica entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia (2002-2005)?

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo Geral e Específico

O objetivo central e orientador deste estudo é verificar a influência dos processos de aprendizagem para o acúmulo da competência tecnológica no processo de transferência de tecnologia para a organização receptora, para o estudo de caso selecionado.

Neste intuito elaboram-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar o mecanismo de transferência de tecnologia acordado entre a matriz tecnológica e o receptor para a organização em estudo.
- Identificar a estratégia adotada entre a matriz tecnológica e o receptor para a efetivação do processo de transferência de tecnologia.
- Identificar os mecanismos e processos de aprendizagem utilizados para a aquisição e conversão do conhecimento no período analisado
- Identificar as funções tecnológicas e atividades desenvolvidas pelo receptor.
- Identificar os fatores críticos, dificultadores e facilitadores, presentes no processo de transferência de tecnologia para a organização em estudo.

1.3 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA

A revisão de estudos presentes na literatura sobre empresas receptoras de tecnologia em países em desenvolvimento conduz a algumas conclusões. Notou-se que a maioria dos estudos verificados (por exemplo, Girvan e Marcelle, 1990; Lall, 1992; Hobday, 1995) preocupou-se em descrever as trajetórias de acumulação de competências tecnológicas e não

as relações entre essas trajetórias com os processos de aprendizagem que lhes eram subjacentes. De fato, entre o final dos anos 1970 e meio dos anos 1990, são poucos os estudos aprofundados sobre a trajetória da acumulação de competências, a partir da análise da influência dos processos de aprendizagem para o acúmulo da competência tecnológica do receptor em um processo de transferência de tecnologia.

Alguns estudos focaram na descrição da trajetória de acumulação de competências tecnológicas (Dahlman e Fonseca, 1978; Lall, 1992; Hobday, 1995), sem considerar aspectos importantes, como a dimensão organizacional e gerencial da competência tecnológica e as diferenças entre as empresas no tocante ao índice de acumulação dessas competências e o funcionamento dos processos subjacentes de aquisição e conversão do conhecimento.

Mais recentemente verificaram-se importantes estudos (Ariffin, 2000; Figueiredo, 2003; Castro, 2003; Ferigotti, 2002) que se preocuparam em examinar a influência dos processos de aprendizagem na acumulação de competências tecnológicas, motivando e justificando a importância de um estudo que se ocupe em testar os modelos analíticos construídos, corroborando e levantando aspectos relevantes inerentes ao tema proposto.

A justificativa prática está em proporcionar às empresas da área de tecnologia e inovação um melhor entendimento sobre o processo de transferência de tecnologia, buscando a compreensão do fenômeno, através do estudo e da avaliação de suas particularidades e características, em especial a relação dos processos de aprendizagem com o acúmulo das competências tecnológicas do receptor e identificando os seus fatores dificultadores e facilitadores.

1.4 ESTRUTURA DO PROJETO DE DISSERTAÇÃO

Este projeto de dissertação foi dividido em seis partes. A primeira tratará da introdução, em que serão abordadas questões pertinentes ao estudo, seguida do tema e do problema de pesquisa, além dos objetivos e da justificativa para a realização da pesquisa. A segunda apresentará a base teórico-empírica que serviu de fundamentação para o estudo e o conceito dos termos tecnologia e transferência de tecnologia, os mecanismos e estratégias para transferência de tecnologia, o processo da atividade tecnológica, com suas barreiras e limitações tanto na ótica do usuário final da tecnologia quanto na do receptor, alguns pontos críticos para a efetivação do processo de transferência de tecnologia e, por fim, a competência tecnológica e os mecanismos de sua acumulação através dos processos de aprendizagem a serem utilizados pela organização receptora.

Na terceira parte serão apresentados os procedimentos metodológicos que direcionam o estudo, visando ao alcance dos objetivos estabelecidos. São apresentadas as questões de pesquisa, as variáveis, bem como suas definições tanto constitutivas quanto operacionais, e a definição de outros termos relevantes para o estudo. Além disso, é definida a amostra, as fontes, o tratamento para os dados que serão coletados e o método que será empregado para sua análise.

A quarta parte contém a apresentação da empresa, a identificação das funções tecnológicas e atividades desenvolvidas pela Knapp Sudamérica e a análise dos processos e mecanismos desenvolvidos pela empresa para o acúmulo de competências tecnológicas.

Na quinta parte são apresentadas as considerações finais, bem como recomendações para futuros estudos e as limitações do estudo. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas.

2 BASE TEÓRICO-EMPÍRICA

2.1 TECNOLOGIA

Geralmente, quando surgem dúvidas a respeito da definição de um vocábulo ou ele é controverso, rapidamente elucida-se a questão através do uso de um dicionário. Esta é apenas uma possibilidade dentre muitas possíveis. O Webster's (1989, p. 1872) oferece três definições para a palavra em análise: Tecnologia é definida como: (1) a ciência ou estudo de artes práticas industriais; (2) os termos utilizados em uma ciência; (3) ciência aplicada. Em princípio as definições descritas não são convergentes e podem causar dúvida e imprecisão, além de não constituir o que é verificado e aplicado na maioria dos trabalhos científicos publicados. Observa-se que pesquisas, acerca do tema, tratam tecnologia como parte de um conjunto que pode existir separadamente ou até mesmo isoladamente, não sendo anormal verificar que alguns pesquisadores e instituições utilizam a tecnologia como “ferramenta” que pode ser adquirida a qualquer momento através de uma simples transação comercial (SAHAL, 1982).

Com o objetivo de compreender melhor o tema é que se busca na seção seguinte a etimologia e origem do conceito, com o propósito de elaborar uma definição a ser utilizada por esta dissertação.

2.1.1 Conceituando Tecnologia

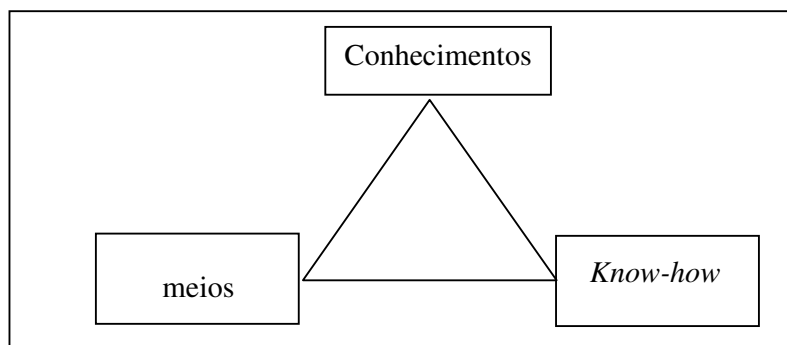
Citando algumas definições amplamente utilizadas, temos que tecnologia: “É o conjunto organizado de todos os conhecimentos – científicos, empíricos ou intuitivos – empregados na produção e comercialização de bens e de serviços” (LONGO, 1984, p.82). “É o conjunto de informações organizadas, de diferentes tipos, provenientes de várias fontes, obtidas através de vários métodos a serem utilizados na fabricação e comercialização de bens

e/ou serviços de uma organização” (SAAD, 2000, p.108). “É um grupo de conhecimentos e técnicas, especialmente aquelas baseadas nos princípios científicos aplicados para uma determinada atividade” (LEMOS, 1996, p.48).

Segundo Dosi (1988, p. 223), tecnologia é entendida como: “Conhecimentos científicos ou princípios conhecidos, descritos em manuais, ensinados nas universidades ou nas escolas técnicas, amplamente difundidos, disponíveis para todos (desde que se disponha de certa base de competências para incorporar os novos conhecimentos). Conhecimentos específicos relacionados a determinada maneira de fazer as coisas e às experiências anteriores do fornecedor ou do usuário, adquiridos pela prática, protegidos implicitamente (rotinas, experiências, conhecimento tácito) ou explicitamente (patentes).”

De acordo com Ribault, Martinet e Leibidois (1995, p.13), “tecnologia é um conjunto complexo de conhecimentos, de meios e de *know-how* organizado com vistas a uma produção”. E para estes autores, os conhecimentos, isolados, pertencem a uma disciplina científica, mas não constituem necessariamente uma tecnologia. Os meios explicitam a tecnologia através de sua materialização ou concretização. O *know-how*, que é o `saber como fazer`, é uma função dependente dos meios. Sem estes, a tecnologia não passa de mera especialização sem aplicação. Portanto é a otimização da utilização desses três elementos combinados que resultará na utilização da tecnologia adequada a uma determinada produção de bens ou serviços.

Figura 1: Conceito de Tecnologia



Fonte: Adaptado de Ribault, Martinet e Leibidois (1995).

Dentre as principais características da tecnologia: a diversidade de níveis em que as pessoas ou as organizações a dominam, variando desde a completa ignorância ao completo conhecimento; a tecnologia pode ser incorporada, quando materializada em máquinas, instalações e outros materiais; ou não incorporada, quando se encontra unicamente nas pessoas, em seu saber, habilidades e experiências; a tecnologia, não é necessariamente benéfica ou maléfica, pois depende dos propósitos para os quais ela é utilizada. (MATOS, 2000)

Basil e Cook (1978, p. 60) afirmam que outra característica importante da tecnologia é a sua imprevisibilidade, o que ocasiona a necessidade de estar atento aos novos lançamentos realizados em todo o mundo, a fim de manter a competitividade; a tecnologia possui caráter sigiloso, o que dificulta o estabelecimento de seu preço e as negociações de sua compra e venda; a tecnologia proporciona velocidade aos seus usuários, tanto em termos de deslocamento, como em produtividade e comunicação. Outra importante característica destacada pelos autores está na rapidez do seu desenvolvimento. Sob a perspectiva organizacional, “tecnologia é o conjunto de todos os conhecimentos utilizados na produção, distribuição e uso de bens e serviços”. SÁBATO (1978, p. 64).

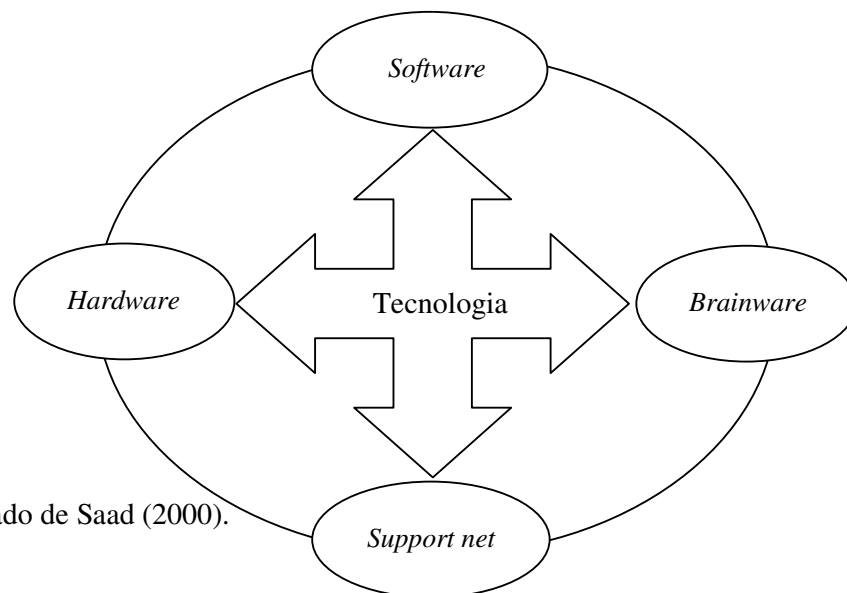
A tecnologia não está constituída somente por conhecimentos científicos provenientes das diversas ciências, mas também por conhecimentos empíricos que resultam de observações, experiências e atitudes específicas ou da tradição oral ou escrita. (BASTOS, 1998) Portanto tecnologia não emerge nem se desenvolve no vazio, mas em contextos sociais determinados, assim não pode ser dissociada do ambiente em que é utilizada, ou seja, envolve fatores organizacionais. A tecnologia é composta por vários elementos, tais como: *Hardware* (WOODWARD, 1965), busca por procedimentos (PERROW, 1967), ou habilidades e conhecimentos (ROUSSEAU, 1984). E estes elementos estão relacionadas a sua diversidade,

envolvendo desde um processo técnico simples e corriqueiro até um sistema eletrônico que envolva alto grau de complexidade.

Fransman (1984), por outro lado, associou a tecnologia ao conjunto de atividades envolvidas durante o processo de entrada e saída. Esta definição, em termos de produção e técnica, também é defendida por Stewart e Nihei (1987), que consideram a tecnologia como inovação que está associada a caminhos mais satisfatórios para o crescimento e o desenvolvimento econômico. A tecnologia também é delineada em termos de habilidades, competências e conhecimentos necessários para a execução de tarefa específica, bem como da utilização de técnica para a produção ou fabricação de componente ou produto específico (SAAD, 2000).

Posto isso, observa-se que a tecnologia envolve uma gama variada de aspectos característicos como os seguintes: conhecimentos, competências, habilidades, técnicas, *know-how*, idéias e equipamentos; primordiais para as organizações que necessitem produzir bens e serviços. Desse modo, de acordo com Saad (2000), de maneira sintética, poder-se-ia considerar que a tecnologia envolve a combinação dos seguintes elementos: *hardware*, *software*, *brainware* e *support net* (figura 2).

Figura 2: Principais Elementos da Tecnologia



Fonte: Adaptado de Saad (2000).

O hardware está associado a equipamento físico, estrutura e especificação de componentes e *layout*.

O software refere-se ao *know-how* necessário para a realização de tarefa específica.

O brainware está intimamente ligado à inclusão e compreensão do conhecimento necessários para justificar a utilização do hardware e software, sendo fundamental entender o *know-what* e o *know-why* da tecnologia utilizada.

A support net compreende a rede necessária para o suporte, com o intuito de garantir o uso efetivo e o correto gerenciamento da tecnologia.

A tecnologia não deve ser visualizada apenas como processo específico para a produção ou fabricação mas também em termos de conhecimento e experiência necessários para o planejamento, dimensionamento e operação de uma planta de fabricação ou do empreendimento que esteja relacionado a esta tecnologia. (ROTHWELL e DOGDSON, 1991).

Com isso, conclui-se que a tecnologia pode estar sob a forma de *know-how*, maquinário ou ferramentas, assistência técnica, processo, sistemas, organização ou produtos. Contudo, como comentado por Saad (2000), a capacidade de aplicar, controlar e adaptar a tecnologia é outra questão e possivelmente constitui o elemento chave para o processo de transferência tecnológica.

2.2 TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA

2.2.1 Conceituando Transferência de Tecnologia

A transferência de tecnologia, de acordo com Reddy (1990), consiste em transações comerciais, em que uma gama de insumos tecnológicos – equipamentos, serviços técnicos, engenharia – são transferidos.

Pavitt (1985) sugere que o termo transferência de tecnologia pode ser mais bem explicado, quando relacionado com processo que envolve fluxo acumulativo de conhecimento. O mesmo autor em estudo posterior (1998, p.435), argumenta que “o conhecimento tácito é transferido quando existe uma preocupação em assimilar, adaptar e melhorar a tecnologia original adquirida pelo receptor”.

Para Kruglianskas e Fonseca (1996, p.647) transferência de tecnologia é definida como “um processo através do qual um conjunto de conhecimentos, habilidades e procedimentos aplicáveis aos problemas da produção é transferido por transação de caráter econômico, de uma organização a outra, ampliando a capacidade de inovação da organização receptora.”

De acordo com Longo (1984, p.92) “os contratos de transferência de tecnologia deveriam ser chamados de contratos de compra (ou venda) de instruções. Tais contratos podem propiciar ou não a transferência de tecnologia, na verdadeira acepção da palavra. Mesmo quando o contrato abre tal possibilidade, não significa que esta ocorrerá, pois o processo de transferência é bastante complexo.”

Uma das principais condições para haver transferência de tecnologia, segundo Longo (1984):

“é que o receptor esteja organizado para selecionar a tecnologia mais conveniente, para negociar e contratar a compra assegurando a mais ampla desagregação do “pacote” e para absorver; adaptar; aperfeiçoar e desenvolver a tecnologia adquirida, utilizando para isso conhecimentos científicos e técnicos. Quem está mais apto para absorver tecnologia é quem está acostumado a gerar tecnologia. A compra deve ser sempre uma atividade adicional ao esforço próprio. Sem pessoal capacitado e organização apropriada, poderá ocorrer

simplesmente uma falsa transferência, ou seja, é adquirido um “pacote agregado” e, na ausência de pesquisa e desenvolvimento — P&D, a absorção e a difusão serão extremamente lentas e aleatórias.”

Verifica-se, a partir das definições apresentadas, que a transferência de tecnologia deve estar respaldada por um comprometimento formal entre as partes envolvidas através de um contrato ou convênio (LONGO, 1984), onde estão explicitadas as condições econômicas da transação além, é claro, dos aspectos de caráter técnico. Ela deve implicar alguma forma de aprendizagem e adaptação por parte das organizações receptoras de tecnologia. Essa aprendizagem tem por suporte a aquisição de conhecimento através da experiência, do desenvolvimento de habilidades técnicas, da criatividade e da perícia (conhecimento tácito), do acesso a documentos, informações e dados (conhecimento formal codificado), de acesso a equipamentos, protótipos e códigos computadorizados. A transferência de tecnologia, dessa forma, é entendida como real transferência de tecnologia, pois possibilitou a transferência dos conhecimentos inerentes ao processo. (NONAKA e TAKEUCHI 1987).

Em suma, em acordo com o que é proposto, a partir dos autores citados transferência de tecnologia para o presente trabalho será tratada como processo que inclui planejamento e coordenação, através do qual um conjunto de conhecimentos, técnicas, habilidades e procedimentos são transferidos por meio de uma transação, de uma organização a outra, promovendo a ampliação da capacidade tecnológica, através de mecanismos de aprendizagem que promovam a absorção, a adaptação e a inovação para a organização receptora, influenciadas por medidas políticas internas, respaldadas por um comprometimento formal entre as partes envolvidas, através de um instrumento jurídico-legal, onde estarão explicitadas as condições tanto econômicas quanto técnicas da transação.

2.2.2 Mecanismos para a transferência de tecnologia

A complexidade do processo de transferência de tecnologia depende dos vários canais ou mecanismos através dos quais ele pode ocorrer. Esta complexidade é ampliada pelo fato de que nem no processo propriamente dito nem no pacote a ser transferido se procede de modo homogêneo. Pode ser transferido através de um “pacote” completo, ou fragmentado em pequenos “pacotes”. (SAAD, 2000)

A transferência pode acontecer através de canais ou mecanismos distintos que incluem o licenciamento, o *franchising*, a subcontratação e a venda de plantas de *turnkey*. (quadro 1).

Quadro 1 - Características dos principais mecanismos para Transferência de Tecnologia

Mecanismos para Transferência de Tecnologia	Objetivo Principal	Vantagem para o receptor	Desvantagem para o receptor	Impacto para o Processo de Transferência de Tecnologia
Licenciamento	Transferência de intangíveis ou direitos de propriedade	Adquire a tecnologia rapidamente	Envolve alto custo e pode dificultar o desenvolvimento de competências. A tecnologia não é transferida, geralmente porque o contrato de licenciamento não permite esta situação	A transferência de tecnologia pode levar um longo período e dependente de competências e políticas locais, além da confiança entre as partes
<i>Franchising</i>	Licenciamento de um sistema de negócio, assim como a oferta dos direitos de propriedade	Maneira rápida e segura de adquirir um negócio de uma marca já estabelecida	Alto Custo	O <i>franchising</i> é um mecanismo geralmente utilizado para produtos de consumo menos estratégicos, não envolvem o desenvolvimento de habilidade e capacidades significativas para o receptor

Subcontratação	Tipo de acordo abrangendo a compra de componentes, máquinas e equipamentos para a produção completa de produtos específicos	Aquisição de <i>know-how</i> e assistência técnica em áreas como: <i>layout</i> de plantas, seleção de equipamentos e planejamento operacional, treinamento de qualidade em sistemas de gerenciamento.	Forte dependência sobre o parceiro estrangeiro	Pode auxiliar no desenvolvimento de competências, principalmente em indústrias específicas como a eletrônica e automobilística onde a subcontratação é importante e muito difundida. O sucesso e a efetividade da transferência dependente do relacionamento entre as partes envolvidas.
Turnkey	Rápida Transferência de grupos completos de equipamento e/ou maquinário completo	Rápida aquisição de <i>hardware</i>	Aquisição limitada ao <i>hardware</i> . Alto custo e forte dependência tecnológica para manutenção e operação do <i>hardware</i>	Ênfase no <i>learning-by-doing</i> e no desenvolvimento da capacidade de produção

Fonte: Adaptado de Saad (2000)

O licenciamento compreende uma variedade de arranjos contratuais pelos quais uma organização (proprietário) vende um patrimônio intangível ou os direitos de propriedade (patentes, segredos industriais, *know-how*, marca registrada e nome da companhia) para uma empresa (receptor). A transferência destes intangíveis ou dos direitos de propriedade constitui a essência de um acordo de licenciamento. Sobre este acordo, a empresa receptora supre uma gama limitada de direitos para produzir e comercializar o objeto licenciado em regiões geográficas específicas.

A principal vantagem do licenciamento é a possibilidade que a organização receptora tem de obter bom ganho financeiro, sem a necessidade de gastos elevados com marketing ou investimento na forma de produção, possibilitando sua inserção em novos mercados. Por outro lado, a maior desvantagem para o detentor do produto é o risco da perda do controle, uma vez que ele não possui formas efetivas de controlar a fabricação, o marketing e a

distribuição (SAAD, 2000). Quando o risco da perda de controle, a tendência é que contratos mais rígidos sejam redigidos, o que pode atrapalhar significativamente a possibilidade de transferência da tecnologia para o receptor. Por isso Chen (1996) considera que uma transferência tecnológica satisfatória através de contratos de licenciamento é extremamente dependente da cooperação mútua entre os envolvidos na transação.

O licenciamento pode não permitir que organizações receptoras consigam que sua tecnologia alcance o mercado mais rápido e lancem um novo produto sem ter o risco de gastar pesadamente em atividades de P&D. Esta forma de acordo é frequentemente associada com custos altos, negociações longas, e excessiva adaptação e preparação antes de estar apto a utilizar a tecnologia licenciada.

O *franchising* é uma variação do licenciamento em que uma empresa (franqueador) licencia um sistema de negócios inteiro, assim como oferece direitos de propriedade para uma organização receptora, possivelmente situada em país em desenvolvimento (franqueado). O franqueado organiza seu negócio sob o nome da marca do franqueador e espera que se sigam os procedimentos e normas estabelecidas pelo franqueador. Essa forma de acordo proporciona ao franqueador uma forma efetiva para a rápida expansão em novos mercados, principalmente estrangeiros. Entretanto isso pode significar perda de controle sobre as atividades do franqueado. Para o receptor, na maioria dos casos, esta maneira de transferência de tecnologia não promove o desenvolvimento de habilidades e capacidades tecnológicas significativas (SAAD, 2000).

A subcontratação, mecanismo também conhecido como terceirização, acontece quando uma organização (a matriz) estabelece uma ordem com outra organização (filial ou terceirizada) para a fabricação de partes, componentes e peças anatômicas que serão incorporadas no produto que a empresa matriz irá comercializar (UNIDO, 1975). Isso cobre desde acordos de compra de componentes até a completa produção de um produto específico.

Através dessa forma de acordo, empresas de países desenvolvidos podem entrar nos novos mercados dos países em desenvolvimento sem ter que usar recursos financeiros e gerenciais significativos, e sem perder o controle sobre suas atividades de mercado.

Vê-se que a tecnologia pode ser transferida de várias formas e pode tomar posição em ambas as direções, tanto para o contratante quanto para o terceirizado. Por exemplo, com um projeto de *turnkey*, a tecnologia desenvolvida é fornecida (pela contratada), construída e instalada com investimentos de capital no equipamento, com a intenção de alterar o controle e operação para empresas de países em desenvolvimento, depois de um período de tempo de acordo. O fornecedor da tecnologia (matriz) não tem, entretanto, o controle sobre a distribuição e venda, uma vez que o período acordado em contrato terá expirado. Esse tipo de contrato é importante para a transferência de indústrias que envolvem a aquisição de tecnologias complexas e a construção de uma larga escala de trabalhos capitais. Porém, quando a mão de obra local não está apta e disponível, essa forma de transferência de tecnologia dá abertura para problemas de operação, reparo, manutenção e troca de peças. (SAAD, 2000)

Outras maneiras para a transferência de tecnologia incluem *joint ventures*, acordos de pesquisas cooperativas e acordos de co-produção; exportação de produtos de alta tecnologia e benfeitorias, engenharia, troca de profissionais com conhecimento científico e tecnológico, conferências científicas e tecnológicas, treinamento, visitas comerciais, abertura de literatura, como jornais, revistas, livros e artigos, espionagem industrial e programas de assistência governamentais. (Manual Frascati, 1983)

Esses diferentes mecanismos de transferência de tecnologia conduzem a diferentes quantidades de talento e conhecimento sendo transferidos. A transferência pode significar um objetivo explícito, como é no caso do licenciamento de acordos, *joint ventures* e programas de treinamentos. Porém existem casos em que a tecnologia pode ser transferida sem ser recebida,

como acontece freqüentemente no caso de projetos de *turnkey*, em que o fornecedor de tecnologia constrói uma fábrica inteira, usando avançado sistema de tecnologia que ninguém no país receptor pode usar ou copiar. A tecnologia também pode ser recebida sem ser transferida, quando engenheiros do país receptor criam novo produto por meio da utilização da engenharia reversa ¹(SAAD, 2000).

¹ De acordo com a definição de Aronson (1996), engenharia reversa é definida como: a avaliação sistemática de um produto com o propósito de se fazer uma réplica. Tal processo pode envolver a execução de cópia exata ou pode tratar-se da incorporação de melhorias de projeto.

2.2.4 Estratégias para transferência de tecnologia

As estratégias da transferência de tecnologia utilizada pela maioria dos países em desenvolvimento podem ser sumariadas em três categorias: *hardware*, *software* e o modelo de capital (Investimento estrangeiro direto) (SAAD, 2000).

Quadro 2 - Estratégias para Transferência Tecnológica

Tipos de Modelo	Objetivo do Modelo	Consequências prováveis para o Receptor
<i>Hardware</i>	Ênfase na compra e aquisição de um conjunto completo de equipamentos e maquinário.	Pode levar a uma aceleração significativa do avanço tecnológico especialmente durante o início do processo de industrialização. A aquisição é essencialmente aceita através de um pacote de contratos e pode conduzir o receptor a uma posição passiva.
<i>Software</i>	Prioridade é dada à transferência e aquisição de informações tecnológicas.	Pode levar à aquisição de conhecimentos e habilidades, realçando capacidades natas. Processo de longa duração e requer uma atividade de envolvimento do receptor e a adoção de contratos que visem a esclarecimentos suficientes para a aquisição da nova tecnologia.
Capital	O objetivo é adquirir tecnologia, competências gerenciais e desenvolver um mercado internacional através do Investimento Direto Estrangeiro.	Podem promover um conjunto completo de tecnologias avançadas, técnicas comerciais e gerenciais. O sucesso da aquisição da tecnologia através deste modelo é dependente sobretudo dos incentivos oferecidos pelos investidores externos, bem como a avaliação das capacidades natas e políticas acordadas.

Fonte: Adaptado de Saad (2000)

O modelo de *hardware* geralmente não gera a absorção de capacidade tecnológica significativa e está baseado na compra e aquisição de um sistema completo de equipamento de maquinário.

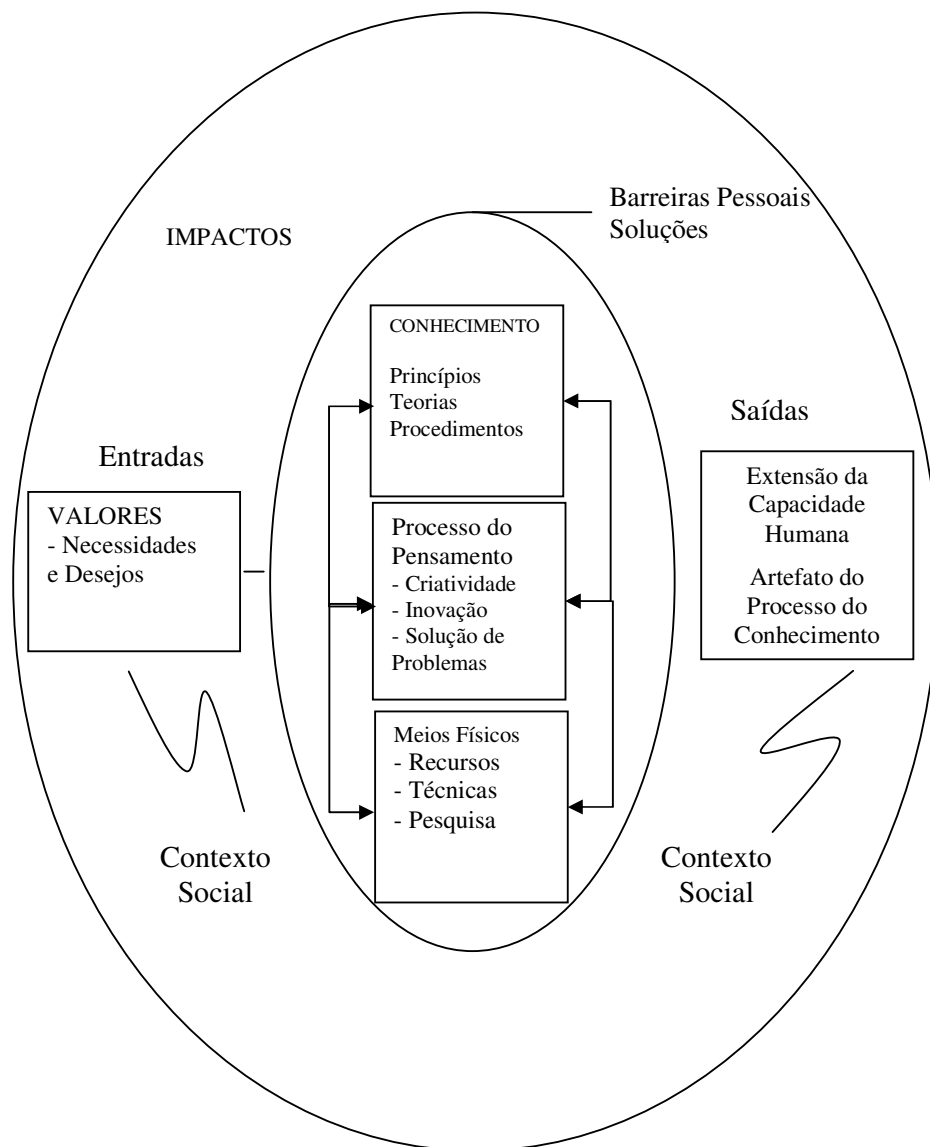
Com o modelo de *software*, a ênfase é colocada na transferência e aquisição de informações e conhecimento permitindo ao receptor o uso, a adaptação e o gerenciamento da tecnologia.

O alvo do modelo de capital é adquirir, mediante investimentos estrangeiros diretos, tecnologia e capacidades de utilização e acesso ao mercado internacional.

2.2.5 O Processo de desenvolvimento da Atividade Tecnológica

A transferência tecnológica começa com o desenvolvimento de nova tecnologia ou modificação de tecnologia já existente. Este processo de desenvolvimento ocorre em reação a uma necessidade ou solicitação constatada para um produto. Esta atividade resulta em expansão da capacidade humana através da criação de processos técnicos, artigos e publicações científicas e da difusão do conhecimento. (NONAKA e TAKEUCHI, 1997). Toda a atividade tecnológica ocorre dentro de um contexto social, econômico e tecnológico (figura 3). A atividade em si é “resultado da combinação entre engenhosidade e recursos, indo ao encontro dos desejos e das necessidades humanas.” (Associação Internacional de Educação Tecnológica, 1996). Segundo, a tecnologia resultante emerge da combinação de conhecimento, desenvolvimento racional e meios físicos (JOHNSON, GATZ E HICKS, 1989). Para os mesmos autores o resultado dessa atividade tecnológica são inovações ou modificações de tecnologias existentes.

Figura 3 - Modelo da Atividade Tecnológica



Fonte: Adaptado de Johnson, Gatz e Hicks (1997).

Entende-se, então, que o usuário (consumidor da nova tecnologia) deveria ser levado em consideração no momento em que se inicia o projeto e o desenvolvimento de nova tecnologia, através de um contato regular com o usuário, desde as fases iniciais do processo, possibilitando o desenvolvimento de tecnologias com a finalidade de atendimento de suas necessidades.

Para completar o processo, faz-se necessário a interação do usuário final com o desenvolvedor da nova tecnologia, pois através desta que será possível a criação de ambiente altamente propenso a novos avanços e inovações, promovendo, deste modo, atividade de tecnologia satisfatória. E à medida que o processo de desenvolvimento ocorre, o usuário torna-se consciente de novas possibilidades de emprego da tecnologia em sua vida e pode vir a solicitar modificações, o que acaba por criar um empuxo que, por sua vez, irá influenciar a direção em que a atividade tecnológica se desenvolverá (JOHNSON, GATZ E HICKS 1997).

2.2.6 Barreiras e limitações presentes no processo de transferência de tecnologia

2.2.6.1 Do ponto de vista do usuário final

Tecnologia não caminha sozinha, mas em compasso com valores políticos, sociais, econômicos, individuais e culturais que podem servir de barreiras para impedir sua difusão ou transferência (JOHNSON, GATZ E HICKS 1997). As barreiras na transferência de tecnologia existem para qualquer tipo de inovação, mas algumas transferências são mais afetadas por essas barreiras do que outras.

As barreiras sociais ocorrem pelo fato de a transferência transcorrer dentro de um sistema social. O sistema social define os limites dentro dos quais a inovação será transferida e difundida. Muitas transferências de tecnologia, por vezes, admitem algum tipo de julgamento pela sociedade. Não se justifica, em algumas circunstâncias, a divulgação ou promoção de uma nova tecnologia que não promova benefícios ou avanços. (SAAD, 2000).

As barreiras político-econômicas são impostas, muitas vezes, de modo arbitrário e sem base racional, necessitando de negociação diplomática e até intervenção de organismos internacionais que promovam a solução das dificuldades enfrentadas (GRANT e STEELE,

1995). Posicionamentos de governos em alguns casos necessitam ser revistos, principalmente quando a transferência da nova tecnologia promove ganho significativo para a sociedade, através da possibilidade de desenvolvimento sustentável da região envolvida no processo.

As barreiras individuais estão intimamente ligadas ao nível de aceitação que um indivíduo possui em acatar uma inovação. Hall e Loucks (1978) sugerem que os indivíduos apresentam comportamentos distintos acerca da preocupação (inquietação) em torno das inovações e gradualmente acatam plenamente a mudança imposta pelo processo. Rogers (1995) corrobora o estudo anterior e concorda que a transferência se fia nas características do usuário final. Ele sustenta que uma pequena porcentagem da população é considerada inovadora, e deste grupo surgem indivíduos que vivem constantemente trabalhando em prol da identificação e teste de novos potenciais de inovações tecnológicas.

As barreiras culturais também constituem função chave importante na transferência de tecnologia. Em alguns casos, a cultura em que uma tecnologia está sendo transferida é completamente diferente da matriz tecnológica, desta forma, os desejos e necessidades devem ser comunicados, objetivando respeitar as normas e valores locais (PACEY, 1986).

2.2.6.2 Barreiras do ponto de vista do receptor

Na literatura corrente, Porter (1990), Barbosa (1995) e Grant e Steele (1995) sugerem que uma das principais barreiras para o receptor à transferência de tecnologia é a falta de estrutura física, humana e sócioeconômica das empresas que possa garantir ampla exploração do processo, promovendo dificuldades para a transferência e a absorção do conhecimento científico e tecnológico. Os estudos citam a falta de adequada infra-estrutura de informação que possibilite a transferência do novo conhecimento e se reportam à necessidade de serviços especializados para o incremento e a facilitação do fluxo do conhecimento dentro da organização receptora. Grant e Steele (1995), analisando a transferência de tecnologia na área

de manufatura, observaram que o campo envolve a parte de documentação, de software e da codificação do conhecimento que constituem elementos centrais e orientadores para o processo de transferência tecnológica.

As limitações descritas estão relacionadas à capacidade que a organização receptora possui em absorver a tecnologia. Em todo processo de transferência, é vital que o ambiente receptor conte com infra-estrutura física e humana, pela capacitação dos atores envolvidos no processo. (SAAD, 2000).

2.2.7 Fatores críticos para a transferência de tecnologia

Alguns fatores são considerados críticos para o processo de transferência de tecnologia e alguns estudos (ENOS e PARK, 1988; BELL, 1984; HOBDAAY, 1995; COHEN, 1990, BELL e PAVITT, 1997) sugerem que as organizações, para estarem habilitadas a absorver novas tecnologias através da transferência, devem dar a devida importância e concentrar esforços nos seguintes elementos:

- 1) A transferência de tecnologia deve estar sedimentada por contratos que proporcionem treinamento e aprendizagem, focando na aquisição de tecnologias que envolvam o desenvolvimento de competência na área de gerenciamento de projetos, design e engenharia (ENOS e PARK, 1988; HOBDAAY, 1995).
- 2) O financiamento e incentivo para estudos avançados (pós-graduação) internacionais promovem a elevação da capacidade analítica de gerentes e engenheiros, fornecendo perícia, aptidão e acesso a informações úteis para o processo de transferência (BELL, 1984).
- 3) O estabelecimento de estratégias visando à absorção de conhecimento através de centros de P&D, ou criação de postos avançados na filial receptora pode representar

aumento significativo das capacidades da organização receptora (HOBDAY, 1995).

4) As práticas gerenciais, cultura corporativa e estilo de liderança constituem elementos facilitadores dos esforços intensivos para a obtenção de sucesso no processo de transferência da nova tecnologia e na continuidade do desenvolvimento de capacidades locais (COHEN, 1990).

Bell e Pavitt (1997) sustentam que as organizações que desenvolveram sistemas efetivos através da transferência de tecnologias obtiveram êxito em seu intento com a combinação de esforços para o desenvolvimento de tecnologias locais, com o aumento da capacidade de absorção local. Eles caracterizaram “tipo ideal” para o processo de transferência tecnológica como sendo a capacidade das organizações em equilibrar a importação tecnológica e a absorção e incorporação destas novas tecnologias, através do desenvolvimento de competências tecnológicas locais específicas. Estes autores examinaram uma extensa variedade que envolve fontes de tecnologia importada que abarcavam mecanismos de transferência de tecnologia, como neste elenco: licenciamento, franchising, subcontratações, investimentos estrangeiros diretos (*joint venture*), acordos de fabricação de equipamentos originais, e contratos para transferência de *know-how*, equipamentos e serviços. Eles também observaram que a elevação da capacidade do receptor deve envolver esforços intensos para melhorar e desenvolver o que é inicialmente adquirido, iniciando com o processo de adaptação brando, mediante pequenas modificações dos elementos transferidos.

2.3 COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA

Para Barrow (1989), competência tecnológica é combinação complexa de conhecimento científico, técnicas de engenharia, habilidades de criação, conhecimento tácito e relações sociais que fazem a tecnologia funcionar. Bell (1984) sugere que a competência tecnológica inclui três elementos:

1) O conhecimento necessário para especificar e definir novas técnicas. Este conhecimento se encontrará mais provavelmente em formas explícitas, tais como livros e manuais, bem como em formas tácitas, como por exemplo, as dominadas por pessoas habilidosas. Este elemento é um conhecimento técnico que é baseado em *design*, engenharia e habilidades P&D.

2) A base de conhecimento que se encontra nas pessoas. Esta fornece às firmas as habilidades e domínio necessário para tomar um conjunto de especificações e transformá-lo em novo produto ou a construção de nova fábrica ou simplesmente a melhoria de produto, processo ou instalação já existentes.

3) O terceiro elemento, freqüentemente negligenciado, é de natureza institucional e abrange a relação da administração interna com as capacidades organizacionais necessárias para o fornecimento de ambiente que venha a gerar uma mudança técnica efetiva. Neste terceiro elemento Bell (1984) inclui também o relacionamento entre o usuário e o produtor de uma determinada tecnologia.

As competências tecnológicas abrangem diferentes tipos de conhecimento, experiência e relações sociais. Seu melhor uso depende do conhecimento, habilidade e comportamento e tipo de ambiente disponível dentro e fora da organização (BELL, 1984).

2.2.3 Acumulação de competências tecnológicas

2.2.3.1 Construção de um modelo descritivo das trajetórias de acumulação de competência tecnológica.

A competência tecnológica pode ser entendida como os recursos necessários para gerar e administrar mudanças tecnológicas, tais como aptidões, conhecimentos e experiência e sistemas organizacionais. (BELL e PAVITT, 1993, 1995) Mais especificamente competência tecnológica diz respeito às habilidades da empresa em promover internamente aprimoramento nas diferentes funções tecnológicas como, por exemplo, processos de organização e controle, atividades de engenharia e gestão de projetos, atividades relacionadas a produção e equipamentos.

Procede-se aqui a uma desagregação dos diferentes tipos de competência tecnológica, à maneira do modelo desenvolvido por Figueiredo (2003). Tal modelo faz distinção entre competências tecnológicas rotineiras e inovadoras. As competências rotineiras dizem respeito a atividades tecnológicas realizadas em determinado nível de eficiência e utilização de insumos, são as aptidões necessárias para usar as tecnologias, conhecimentos e mecanismos organizacionais. Já as competências inovadoras que permitem criar, modificar ou aperfeiçoar produtos e processo são as aptidões necessárias para modificar as tecnologias, os conhecimentos, a experiência e os mecanismos organizacionais.

As competências tecnológicas de rotina são entendidas, de acordo com a classificação de Ariffin (2003), como a capacidade para produzir bens e serviços com certos níveis de eficiência e certos requisitos de insumos; podem ser definida como competências, conhecimentos e arranjos organizacionais ligados ao uso da tecnologia existente. Estando divididas em (1) nível básico, (2) nível renovado e (3) nível extrabásico.

1. Nível Básico: é o nível inicial das competências tecnológicas. Representa as

competências básicas necessárias para operacionalização de planta ou instalação. Significa, por exemplo, a replicação de codificações, procedimentos, normas, especificações e padrões preestabelecidos recebidos por fonte externa.

2. Nível Renovado: neste patamar a empresa desenvolve as competências habilitadoras que são necessárias, mas que, sozinhas não são suficientes para tornar a organização competitiva (LEONARD-BARTON, 1995). A organização passa a ter o aumento na eficiência na operacionalização da planta ou instalação, chegando a criar algumas rotinas para execução de atividades. A partir desse estágio, a empresa possui condições de buscar, por exemplo, certificações internacionais de qualidade.

3. Nível de Competência Extrabásico: neste nível a empresa inicia pequenas e intermitentes adaptações em atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos, com o objetivo de ampliar sua capacidade produtiva, com a possibilidade de criação de alguns procedimentos, normas e padrões para processos que estão sob seu domínio.

Já as competências tecnológicas inovadoras são classificadas em três níveis indo do (4) nível pré-intermediário ao (6) nível avançado, são definidas como a capacidade de criar, modificar ou aperfeiçoar produtos, processos e a organização da produção. Pode ser definida como a capacidade para gerar mudanças, consistindo em conhecimentos, experiências e arranjos organizacionais ligados à modificação de tecnologia (FIGUEIREDO, 2003).

4. Nível de Competência Pré-Intermediário: neste estágio a empresa passa a manipular parâmetros de processos, como, por exemplo, indicadores de qualidade. Utiliza e sistematiza técnicas organizacionais, tais como TQC (controle da qualidade total) e JIT (*just in time*). Pratica alongamentos sistemáticos em atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos, com o intuito de gerar inovações e incrementos para esses processos.

5. Nível de Competência Intermediário: neste nível a empresa inicia os processos de inovação baseados em atividades de pesquisa aplicada, com aplicações de engenharia.

Envolve-se em atividades para a criação de produtos para se diferenciar dos competidores e alcançar competitividade em nível internacional.

6. Nível de Competência Avançado: a empresa apresenta organização da produção de alto nível, atendendo critérios adotados em órgãos certificadores e entidade de classe mundial, com desenvolvimento de produtos inovadores com a racionalização de seus processos via engenharia de projetos e P&D (planejamento e desenvolvimento).

Quadro 3: Estrutura descritiva e analítica para os níveis de competência tecnológica

Níveis de Competência Tecnológica		Funções Tecnológicas e atividades afins			
		Atividades de Engenharia e Gestão de Projetos	Processos de Organização e Controle de Instalações	Produtos	Equipamentos
Rotineira	1. Básica	Engenharia conceitual fornecida pela matriz; Engenharia de detalhamento para instalação de máquinas simples e equipamentos isolados. Coordenação de projetos simples. Entregas de máquinas e equipamentos ou sistemas simples.	Atividades relacionadas a processos básicos. Elaboração de pré-projeto (projeto conceito). Uso de ferramentas convencionais de engenharia e projetos incluindo CAD (<i>computer-aided design</i>) e SCQ (sistema de controle da qualidade) de rotina.	Replicação de produtos a partir de especificações dadas. Sistemas para controle de qualidade de rotina para manutenção de especificações e padrões existentes.	Replicação de especificações dadas; atuação como filial ou posto avançado da matriz tecnológica. Utilização de sistemas de controle de qualidade de rotina para manter especificações e padrões existentes.
	2. Renovada	Engenharia. Detalhada de sistema mecânico, elétrico e pneumático. Coordenação e montagem mecânica de projetos de baixa complexidade. Serviços de suporte técnico, <i>start-up</i> de instalações simples, treinamento sob supervisão da matriz tecnológica.	Elaboração de cronogramas de execução de instalações. Atividades relacionadas a processos semi-automatizados, aprimoramento do planejamento e controle de instalações.	Produtos para exportação com certificação internacional. Sistemas de controle de qualidade com garantia da especificação e conformidade do produto. Obtenção de certificação internacional (ISO 9000:2000).	Detalhamento mecânico de equipamentos a partir de dimensionamento básico pela matriz, utilizando equivalência de materiais.
	3. Extrabásica	Elaboração, planejamento, coordenação e controle de projetos de implantação de sistemas e plantas de pequeno/médio porte. Supervisão de montagem mecânica.	Uso de canais de comunicação em redes compartilhadas. Sistemas corporativos para integração de informações e dados (sistema de administração de contratos, controle de documentos, ERP).	Dimensionamento de parte dos produtos e composição de módulos com base em matrizes existentes provenientes da matriz	Adaptação de projetos e especificações em função de materiais, condições de produção ou características do mercado local (<i>tropicalização</i>). Desenvolvimento e projeto de componentes não críticos para as funções do equipamento.

Inovadora	4.Pré-Intermediária	Gestão de projetos de médio grau de complexidade, envolvendo sistemas mecânicos, elétricos, pneumáticos e de engenharia de detalhamento para aquisição (compra, inspeção, qualificação e desenvolvimento de fornecedores). Supervisão de montagem mecânica e elétrica.	Novas técnicas organizacionais; Gestão estratégica da qualidade (ex. TQC, ISO 9000:2000). Desenvolvimento e uso de ferramentas avançadas ligadas a bancos de dados para engenharia de projeto (<i>MS-Project</i>).	Desenho e desenvolvimento próprio de produtos através da assimilação de tecnologia proveniente de contratos de licenciamento e através da subcontratação de fornecedores para produção de produtos.	Aprimoramentos sistemáticos em equipamentos e especificações dadas. Projeto de componentes críticos e partes de máquinas e equipamentos.
	5. Intermediária	Desenvolvimento de soluções inovadoras em engenharia envolvendo projetos de instalações. Aplicação e execução de engenharia conceitual (definições de projeto, testes em laboratório e simulações de desempenho). Implantação de projetos de grande porte e alto grau de complexidade Suporte técnico local para plantas nacionais e internacionais.	Sistemas avançados para gestão de projetos com integração de sistemas operacionais e corporativos (ex. <i>ISO-Project</i>). Desenvolvimento de ferramentas avançadas de engenharia.	Desenvolvimento de novos produtos em trabalho compartilhado com a matriz, fornecedores e/ou clientes. Desenvolvimento e seleção de novos produtos.	Desenvolvimento de novos equipamentos em trabalho compartilhado com a matriz e/ou clientes. Desenvolvimento e seleção de novos materiais e equipamentos.
	6 Avançado	Gestão de projetos de classe mundial, <i>start-up</i> e teste de produção piloto para sistemas integrados. Centro de tecnologia para desenvolvimento de novos conceitos.	Desenvolvimento de novos processos via engenharia e centros de P&D. Centro de inovação e referência em de gestão de projetos.	Desenvolvimento completo de novos produtos e sistemas através de P&D.	Desenvolvimento completo de novos equipamentos e sistemas através de P&D.

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2003)

Vale ressaltar que, embora se apresente aqui a competência tecnológica em forma de níveis, o modelo não pressupõe que todas as empresas necessariamente se capacitem nesta sequência linear ou que comecem e encerrem nos mesmos estágios.

Geralmente, conforme afirmam Ariffin e Figueiredo (2003), é muito difícil separar todas as atividades com precisão, pois elas estão relacionadas. Contudo, mesmo reconhecendo o alto grau de superposição desses diferentes tipos de atividades, o modelo do quadro 2 estabelece distinções descritivas entre eles, possibilitando criar distinções entre atividades. Desse modo, é possível fazer observações quanto à competência tecnológica envolvida nesses diferentes tipos de atividades, ainda que na prática eles estejam estreitamente interligados.

2.4 APRENDIZAGEM

Para Bell (1982, 1984), aprendizado se refere aos vários processos, pelos quais uma habilidade e um conhecimento são adquiridos por indivíduos ou em alguns casos pelas organizações. Katz (1984) e Teubal (1984) vão além e sugerem que o processo de aprendizado dentro da organização está relacionado a uma completa série de atividades tais como manufatura e operação de fábrica, investimento e execução, *design* do produto e P&D. Inclui, portanto, a criação e fortalecimento de um conjunto de habilidades e perícias, isto é habilidades de engenharia, habilidades no processo de criação, organização de produção e habilidades de planejamento. Em ambiente receptor situado em países em desenvolvimento, o aprendizado é baseado em parte na experiência de produção, parte na importação de conhecimento já processado e adquirido de países

industrializados e parte em deliberado processo de investimento na criação de conhecimento.

2.4.1 Processos de aprendizagem

2.4.1.1 Construção de um modelo descritivo para os processos de aprendizagem

Os processos de aprendizagem são analisados por Figueiredo (2003) aferidos por um modelo desenvolvido pelo autor em que a aprendizagem é desagregada em processos de aquisição de conhecimento e processos de conversão do conhecimento. Os primeiros são ainda desagregados em externos e internos. Valendo-se de dois componentes do modelo desenvolvido por Nonaka e Takeuchi (1997), desagrega-se o processo de conversão de conhecimento em quatro processos de aprendizagem, cada qual incluindo diferentes subprocessos, mecanismos ou práticas. Tais processos são definidos no modelo de Figueiredo (2003) como na seguinte explicitação quadripartite:

- 1) Processos de aquisição de conhecimentos externos: são os processos pelos quais os indivíduos adquirem conhecimentos tácitos e/ou codificados vindos de fora da empresa. Para tanto se pode importar conhecimento externo, recorrer a assistência técnica e promover treinamento no exterior. Outros meios seriam a canalização sistemática do conhecimento externo codificado, o convite de especialistas para exposições e conferências.

2) Processos de aquisição de conhecimentos internos: são os processos pelos quais os indivíduos adquirem conhecimentos tácitos, exercendo diferentes atividades na empresa, por exemplo, cumprindo tarefas rotineiras ou aperfeiçoando os processos e a organização da produção, os equipamentos e os produtos existentes. Isso também pode ser feito em centros de P&D formalmente organizados, nos laboratórios da empresa e/ou mediante experimentação sistemática nas diversas unidades operacionais.

3) Processos de socialização de conhecimentos: são os processos pelos quais os indivíduos compartilham seu conhecimento tácito (modelos mentais e aptidões técnicas). Em outras palavras, é todo o processo, formal ou informal, pelo qual o conhecimento tácito é transmitido de um indivíduo ou grupo de indivíduos para outro, o que pode envolver observação, reuniões, solução conjunta de problemas e rotatividade de tarefas. O treinamento também pode ser um processo de socialização de conhecimentos. Por exemplo, durante os programas de treinamento, indivíduos com diferente formação e experiência podem socializar seu conhecimento tácito com estagiários e instrutores. O modelo contempla diferentes tipos de treinamentos, como treinamento interno (cursos), treinamento no emprego e treinamento para empregados de outras empresas.

4) Processos de codificação de conhecimento: são os processos pelos quais o saber tácito individual (ou parte dele) se torna explícito. Em outras palavras, os processos pelos quais o conhecimento tácito é expresso em conceitos explícitos, de modo

organizado e acessível, tornando-se de mais fácil assimilação. Portanto, o processo facilita a disseminação dos conhecimentos na empresa, podendo envolver padronização dos métodos de produção, documentação e seminários internos. A organização de módulos de treinamento pelo pessoal interno pode envolver processos tanto de socialização quanto de codificação do conhecimento.

Figueiredo (2003) salienta que os processos 3 e 4 são cruciais para a conversão da aprendizagem individual em aprendizagem organizacional, tendo a organização a responsabilidade de facilitar este processo com a criação de ambiente interno favorável.

2.4.1.2 Principais características dos processos de aprendizagem

As principais características dos processos de aprendizagem de acordo com o modelo adaptado de Figueiredo (2003), envolvem variedade, intensidade, funcionamento e interação; e são definidos a seguir.

1) Variedade. A variedade é medida em termos da presença/ausência de todo um processo e de outros subprocessos que ele possa acarretar. A variedade é medida não só entre os quatro processos de aprendizagem – aquisição de conhecimentos externos, aquisição de conhecimentos internos, socialização e codificação do conhecimento, mas também dentro deles.

2) Intensidade. De acordo com Figueiredo (2003), os processos esporádicos de aprendizagem provavelmente não levarão a uma efetiva aquisição de conhecimentos, nem à sua incorporação no plano organizacional. Com o tempo, certas práticas podem virar rotinas e passar a fazer parte das atividades diárias da empresa. A intensidade é entendida como a frequência com que se criam, atualizam, utilizam e aperfeiçoam os processos de aprendizagem ao longo do tempo. A intensidade segundo Figueiredo (2003), é importante porque: a) pode garantir um fluxo constante do conhecimento externo para a empresa; b) pode fazer com que se compreendam melhor a tecnologia adquirida e os princípios inerentes aos processo de aquisição de conhecimentos interno; c) pode assegurar a constante conversão da aprendizagem individual em aprendizagem organizacional e, logo, a criação de suas rotinas e atividades.

3) Funcionamento. O modo como as empresas organizam seus processos de aprendizagem é fundamental para a criação de competências tecnológicas (PAVITT,1998). “Entende-se aqui por funcionamento, o modo como os processos de aprendizagem operam ao longo do tempo. Mesmo sendo contínua a intensidade dos processos, seu funcionamento pode ser deficiente. Eles podem começar funcionando bem e deteriorar-se com o tempo. O funcionamento pode contribuir para aumentar e/ou diminuir a “variedade” e a “intensidade””. (Figueiredo, 2003. p. 49)

4) Interação. Significa o modo como os diferentes processos de aprendizagem e os seus mecanismos influenciam uns aos outros (Figueiredo, 2003). Por exemplo, um mecanismo de processo de aquisição de conhecimento (treinamento no exterior) pode

influenciar um mecanismo de processos de socialização de conhecimento (programa interno para socialização de conhecimento). Esta característica pode apresentar-se sob seis aspectos: inexistente, fraca, insatisfatória, moderada, satisfatória ou forte.

Os modelos de aprendizagem e as características dos processos de aprendizagem citados por Figueiredo (2003) são apresentados no quadro 4. Esse modelo adota o enfoque “sistêmico-orgânico” (Barton, 1995) para examinar como os processos de aprendizagem funcionam como um todo. Com base nas características descritas, diferentes processos de aprendizagem podem gerar na empresa “sistemas de aprendizagem” eficazes ou ineficazes. O funcionamento do “sistema de aprendizagem” pode ter conseqüências práticas para a trajetória de acumulação de competências tecnológica e, logo, para o índice de melhoramento do desempenho operacional da empresa ao longo do tempo.

Reconhece-se aqui o fato de que diferentes fatores na empresa podem influenciar os processos de aprendizagem e, por sua vez, as trajetórias de acumulação de competência tecnológica. Os processos de aprendizagem podem ser influenciados, também pelas crenças organizacionais (SCHEIN, 1985). Além disso, as trajetórias podem ser afetadas por fatores externos (BELL, 1997). Adianta-se, neste momento, que esses fatores fogem ao âmbito e escopo desta pesquisa e não serão avaliados por este estudo.

Quadro 4: Principais características dos processos de aprendizagem

Processos de aprendizagem		Variedade	Intensidade	Funcionamento	Interação
		Ausente – Presente	Esporádica – Intermitente – Contínua	Insatisfatório – Razoável – Bom - Ótimo	Inexistente – Insatisfatória- Frac – Moderada – Satisfatória - Forte
Processos de Aquisição do Conhecimento	Aquisição Externa de Conhecimento	Presença/ausência de processos para adquirir conhecimento local ou no exterior.	Modo como a empresa utiliza estes processos ao longo do tempo.	Modo como o processo foi criado e sua operação ao longo do tempo. (aumento ou diminuição de intensidade e/ou variedade do processo)	Modo como um processo influencia o outro processo.
	Aquisição Interna de Conhecimento	Presença/ausência de processos para adquirir conhecimento em atividades internas.	Modo como a empresa utiliza diferentes processos para aquisição interna de conhecimentos.	Modo como o processo foi criado e sua operação ao longo do tempo.	Modo como um processo influencia o outro processo
Processo de Conversão do Conhecimento	Socialização do Conhecimento	Presença/ausência de diferentes processos através dos quais indivíduos compartilham seu conhecimento.	Modo como os processos prosseguem ao longo dos anos.	Modo como os processos de socialização são criados e sua operação ao longo do tempo.	Modo como um processo influencia o outro processo.
	Codificação do Conhecimento	Presença/ausência de diferentes processos para formatar o conhecimento.	Modo como os processos padronizados são repetidamente utilizados.	Modo como a codificação foi criada e sua operação ao longo do tempo.	Modo como um processo influencia o outro processo.

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2003, p.47)

3 METODOLOGIA

3.1 ESPECIFICACAO DO PROBLEMA

3.1.1 Problema e perguntas de pesquisa

O problema de pesquisa proposto para este estudo foi:

- Como se deu o acúmulo de competências tecnológicas na Knapp Sudamérica entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia (2002-2005)?

Tendo em vista o problema de pesquisa, os objetivos específicos e a base teórico-empírica apresentada, foram definidas as seguintes questões para investigação por este trabalho.

(1) Qual o mecanismo de transferência de tecnologia acordado entre a matriz tecnológica e o receptor?

(2) Qual a estratégia adotada pela matriz tecnológica e o receptor para a efetivação do processo de transferência de tecnologia?

(3) Quais os mecanismos ou processos de aprendizagem utilizados para a aquisição e conversão do conhecimento no período analisado?

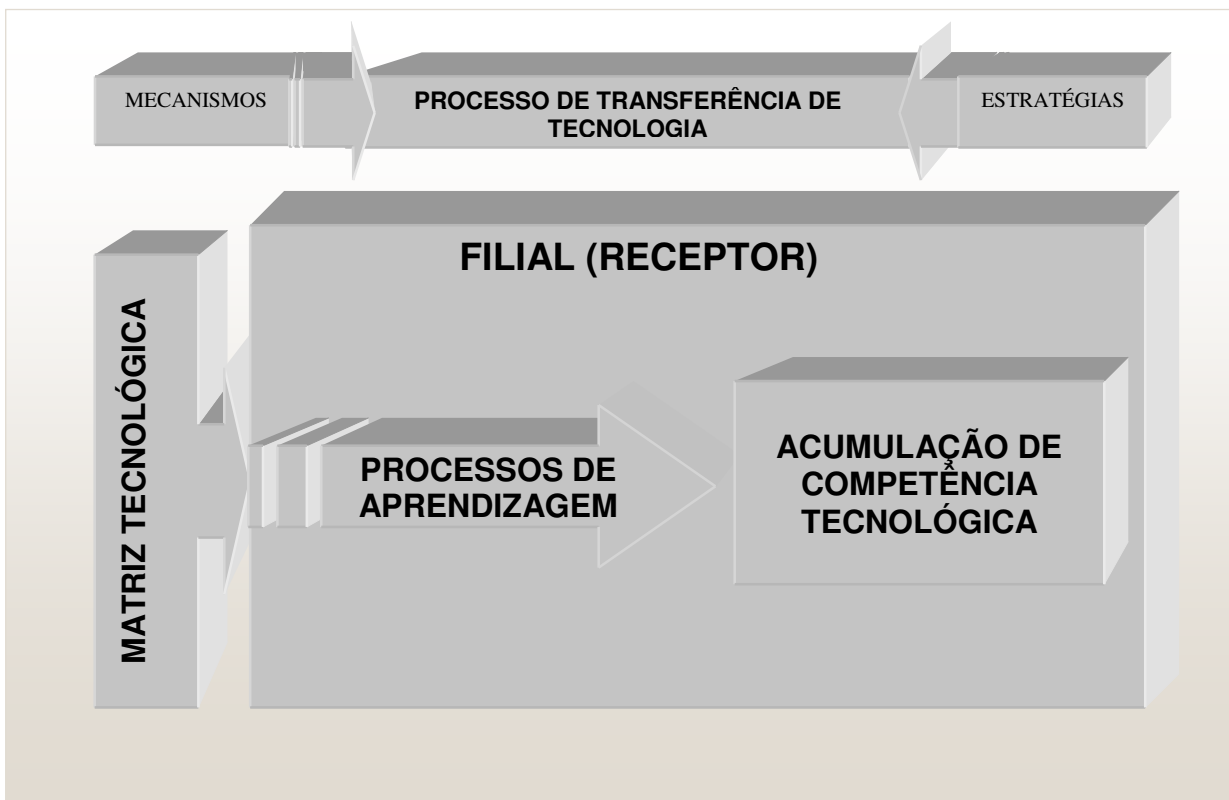
(4) Quais as funções tecnológicas e atividades desenvolvidas pelo receptor ?

(5) Quais os fatores críticos, dificultadores e facilitadores, presentes no processo de transferência de tecnologia?

3.1.2 Relação entre as variáveis

As variáveis utilizadas para realização do estudo proposto podem ser relacionadas por meio da figura a seguir, que apresenta o processo de transferência de tecnologia em função dos mecanismos e estratégias acordados entre a matriz e a filial gerando acumulação de competência para o receptor com a utilização dos processos e mecanismos de aprendizagem.

Figura 4: Relação entre variáveis



Fonte: o autor

3.2 DEFINIÇÃO OPERACIONAL E CONSTITUTIVA DAS VARIÁVEIS

Transferência de Tecnologia

D.C.: É o processo que inclui planejamento e coordenação, através do qual um conjunto de conhecimentos, técnicas, habilidades e procedimentos são transferidos por transação de caráter econômico, de uma organização a outra, promovendo a ampliação da capacidade tecnológica, através de mecanismos de aprendizagem que promovam a absorção, a adaptação e a inovação para a organização receptora. (KRUGLIANSKAS E FONSECA, 1996; LONGO, 1984)

D.O.: Foi operacionalizada através dos mecanismos, das estratégias de transferência de tecnologia e dos processos de aprendizagem tecnológica envolvidos no processo de acumulação de competências tecnológicas para o receptor.

Mecanismos de Transferência de Tecnologia

D.C.: Os mecanismos de transferência de tecnologia são os canais ou processos pelos quais a transferência ocorre. Segundo Saad (2000), os principais mecanismos são: o licenciamento, o *franchising*, a subcontratação e a venda de plantas de *turnkey*.

D.O.: Foram operacionalizados por meio da classificação de Saad (2000), explicitada no quadro 1, a partir de dados coletados nas entrevistas e análise documental.

Estratégia de Transferência de Tecnologia

D.C.: As estratégias de transferência de tecnologia, de acordo com Saad (2000), podem ser sumariadas em três categorias principais: *hardware*, *software* e o modelo de capital classificado por este estudo como IED (Investimento Estrangeiro Direto).

D.O.: A estratégia de transferência foi operacionalizada através das categorias citadas por Saad (2000) e apresentadas no quadro 2, a partir de dados coletados mediante entrevistas e análise documental.

Processos de Aprendizagem Tecnológica

D.C.: Katz e Teubal (1984) sugerem que o processo de aprendizado dentro da organização está relacionado a uma completa série de atividades tais como manufatura e operação da fábrica, investimento e execução, design do produto e P&D. Inclui, portanto, a criação e fortalecimento de um conjunto de habilidades e perícias, isto é, habilidades de engenharia, habilidades no processo de criação, organização de produção e habilidades de planejamento.

D.O.: Os processos de aprendizagem foram analisados a partir da classificação desenvolvida por Figueiredo (2003), que os categoriza em processo de aprendizagem de aquisição de conhecimento (externa e/ou interna); e processos de conversão do conhecimento (socialização e/ou conversão). Cada processo foi caracterizado por meio de sua intensidade (processo de uso contínuo, intermitente ou esporádico), de seu funcionamento (insatisfatório, razoável, bom ou ótimo) e sua interação (inexistente,

insatisfatória, fraca, moderada, satisfatória ou forte; os critérios utilizados para a avaliação estão expressos no quadro 5. As informações foram levantadas por meio de entrevistas com os atores que participaram do processo de transferência de tecnologia e análise documental.

Quadro 5: Critérios para avaliação das características dos processos de aprendizagem

Características	Critérios para Avaliação
Intensidade (modos como a empresa utiliza estes processos ao longo do tempo)	Esporádico Uso e implantação de cada processo de aprendizagem somente uma vez e abandonado ou permanente descontinuidade durante o período examinado.
	Intermitente Uso e implantação de cada processo de aprendizagem na base do “para e anda” durante o período examinado.
	Contínuo Uso e implantação de cada processo de aprendizagem continuamente durante todo o período examinado.
Funcionamento² (modos como o processo foi criado e sua operação ao longo do tempo aumento ou diminuição de intensidade e/ou variedade do processo)	Insatisfatório, razoável, bom e ótimo Este conceito será interpretado e implantado pela combinação de: (1) percepção, comentários e avaliação em diferentes áreas nas diferentes fases de pesquisa do estudo de caso; (2) notas a respeito de observações; (3) pesquisa sistemática em documentos e registros da empresa;

² Os critérios para avaliação do funcionamento são de natureza qualitativa e subjetiva. Sendo realizada por meio da análise de conteúdo das entrevistas, observações diretas e as constatações verificadas nas respostas dos entrevistados, através de comentários, pontos de vista e avaliações sobre o funcionamento dos processos de aprendizagem. A análise com a descrição dos processos e mecanismos de aprendizagem representa importante subsídio e referência na consolidação da avaliação da característica classificada como funcionamento.

Interação (I) (modos como um processo de aprendizagem influencia e age com o outro) (I= número de interação entre processos ou mecanismos)	Inexistente $I = 0$
	Fraco $I \leq 4$
	Insatisfatório $4 < I \leq 8$
	Moderada $8 < I \leq 12$
	Satisfatória $12 < I \leq 16$
	Forte $I > 16$

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2003)

Competência Tecnológica

D.C.: Entende-se neste trabalho por competência tecnológica os recursos necessários para gerar e administrar mudanças tecnológicas, tais como aptidões, conhecimentos e experiência, e sistemas organizacionais. (BELL e PAVITT, 1993, 1995) Mais especificamente, competência tecnológica diz respeito às habilidades da empresa para promover internamente aprimoramento nas diferentes funções tecnológicas; como por exemplo, suas atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos, seus processos de organização e controle, sua produção e seus equipamentos.

D.O.: Foi operacionalizado a partir informações provenientes das entrevistas com os atores que atuaram no processo de transferência de tecnologia - direção, a gerência e o corpo técnico-operacional da empresa, além da análise da documentação e observação. O modelo analítico para classificação da acumulação de tecnológica, a ser utilizado se encontra no quadro 3.

Definição de outros termos relevantes

Receptor: empresa que recebeu, absorveu a nova tecnologia proveniente de sua matriz tecnológica e desenvolveu através de um processo de aprendizagem o acúmulo de competência necessária para a efetivação do processo de transferência de tecnologia.

Nova Tecnologia: é considerada, para este estudo, como um conjunto complexo de conhecimentos, de meios e de *know-how* organizado com vistas a uma produção, sob a forma de informações organizadas, de diferentes tipos provenientes de várias fontes, obtidas através de vários métodos a serem utilizados na fabricação e comercialização de bens e/ou serviços para a organização receptora.

Inovação: é entendida como processo que envolve atividades de adaptação, experimentação, desenho e também de desenvolvimento e pesquisa relativas a diversas áreas e tipos de atividade tecnológica na empresa tanto sob uma dimensão técnica quanto organizacional. (DOSI, 1988; LALL, 1992; BELL e PAVITT, 1995).

3.3 POPULAÇÃO E AMOSTRAGEM

A população é constituída por todas as organizações ou instituições que passaram por um processo de transferência de tecnologia.

A amostra é intencional e por adesão, uma vez que foi necessário selecionar uma empresa que já tinha como receptora em um processo de transferência de tecnologia e que aceitou participar da pesquisa.

A organização selecionada para este estudo é a Knapp Sudamérica uma média empresa que atua no desenvolvimento e fornecimento de tecnologia e serviços de automação de *warehouse* (centros de distribuição) situada no estado do Paraná, na cidade de São José dos Pinhais.

3.4 DELINEAMENTO E DESIGN DE PESQUISA

Com o objetivo de classificar a presente pesquisa, adotou-se como referência a taxonomia apresentada por Vergara (2003), que propõe dois critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios.

Quanto aos fins, a pesquisa foi descritiva. Descritiva, porque objetiva conhecer e interpretar a realidade sem nela interferir para interpretá-la (CHURCHILL, 1987). As pesquisas descritivas compreendem grande número de métodos de coleta de dados, entre os quais se utilizarão os seguintes: entrevistas pessoais, entrevistas por telefone, questionários pelo correio eletrônico e convencional, questionários pessoais e observação. Pode-se afirmar que o objetivo é descobrir e observar fenômenos, procurando interpretá-

los, buscando delinear correlações entre variáveis e sua natureza (VERGARA, 2003) no caso em estudo.

Para esta pesquisa, diante dos objetivos já citados, realizou-se um estudo de caso que, de acordo com Yin (2005), possibilita uma investigação que preservam as características holísticas e significativas dos acontecimentos da vida real, tais como ciclos de vida, processos organizacionais e administrativos. Através do estudo de caso realizado, que foi um estudo de caso “puro”, ou seja, direcionado para apenas uma organização, pretendeu-se adquirir subsídios importantes para o melhor entendimento do fenômeno, observando-se todos os fatores que o influenciaram e analisando-o em todos os seus aspectos.

Quanto aos meios, a pesquisa foi participante, de campo e documental. A pesquisa foi participante onde houve interação constante entre entrevistador/entrevistado e de todas as pessoas envolvidas no problema sob investigação. A investigação foi documental, porque se valeu de documentos internos da empresa que digam respeito ao objeto de estudo, não disponíveis para consulta pública. A pesquisa foi também de campo, porque coletou dados primários na organização em tela.

Para coleta de dados foram utilizadas entrevistas, encontros informais e observações. As entrevistas foram conduzidas de modo a permitir que o entrevistado fornecesse o máximo possível de informações, para isso o tema da pesquisa foi inicialmente exposto com o objetivo de esclarecer a proposta do estudo ao entrevistado.

As entrevistas foram gravadas e conduzidas através de uma conversação estruturada, com a utilização de um conjunto de questões previamente desenvolvidas com o objetivo de orientar tanto o entrevistado quanto o entrevistador. Dúvidas ou questões

vagas foram esclarecidas por intermédio de conferências telefônicas, troca de e-mails e novas visitas a organização.

Os principais participantes e/ou envolvidos no processo de transferência de tecnologia foram divididos em dois grupos principais o primeiro composto por diretores e o segundo por engenheiros, supervisores técnicos e operadores e para cada grupo definiu-se um foco para coleta de dados, como segue abaixo:

Grupo 1 - Diretores: Consistiu de uma entrevista mais específica focada na obtenção de depoimentos ou documentos que evidenciaram os mecanismos e estratégias adotadas para a efetivação do processo de transferência de tecnologia e de acumulação de competências tecnológicas.

Grupo 2 - Engenheiros, supervisores técnicos e operadores: Consistiu em entrevistas focadas na obtenção de informações referentes a aspectos que possibilitassem a análise da influência da aprendizagem na acumulação de competência tecnológica para a filial. Utilizou-se como instrumento orientador da entrevista, questões referentes aos processos de aquisição de conhecimentos externos, o processos de aquisição de conhecimentos internos, processos de socialização e codificação do conhecimento. As entrevistas foram realizadas com 2 diretores, 3 engenheiros, 3 supervisores técnicos e 4 operadores.

A investigação foi enriquecida com o uso de encontros informais que permitiram a familiarização com o modo de produção utilizado pela empresa, possibilitando a descoberta de novos atores envolvidos com o processo e que posteriormente vieram a ser entrevistados.

A observação direta foi utilizada para captar a fase atual em que a empresa se encontra e, na prática, evidenciar alguns dos mecanismos de aprendizagem utilizados pela organização receptora. Também possibilitou a identificação de novos atores envolvidos no processo.

3.5 FONTE DE DADOS

A metodologia adotada para o desenvolvimento da pesquisa previu a coleta de dados primários e secundários.

Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas com roteiro semi-estruturado, durante o período de junho a agosto de 2005, na cidade de São José dos Pinhais, PR com os principais atores envolvidos no processo, diretores, gerentes e a equipe técnica.

Os dados secundários foram obtidos por meio de documentos da empresa, como: documentos, relatórios, circulares, jornais internos, manuais de políticas e práticas administrativas.

Os dados coletados serão analisados utilizando-se a técnica de análise de conteúdo, sendo as respostas codificadas em conjuntos de categorias. A aplicação dessa técnica, segundo Kerlinger (1980), consiste no seguinte procedimento: pré-análise, exploração do material, tratamento dos dados, inferência e interpretação.

De acordo com Bardin (2000), a análise de conteúdo deve ser realizada em três fases ou etapas fundamentais: a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. Na primeira fase é estabelecido um esquema de trabalho que deve ser preciso,

com procedimentos bem definidos, embora flexíveis. A segunda fase consiste no cumprimento das decisões tomadas anteriormente; e finalmente, na terceira etapa, o pesquisador, apoiado nos resultados brutos, procura torná-los significativos e válidos.

Cabe ressaltar que a análise de conteúdo utilizada neste trabalho foi qualitativa; buscou identificar, na fala dos participantes, temas comuns oriundos de suas respectivas experiências não existindo, desta maneira, a necessidade de grande número de participantes, uma vez que, nessa modalidade de pesquisa, a opção é pela profundidade em detrimento da amplitude.

Nesse sentido, buscou-se apenas a presença dos núcleos de sentido que possam significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido, sem a preocupação de efetuar cálculos de frequência ou intensidade (BARDIN,2000) .

O tratamento dos dados não excluirá a necessidade de recorrer à análise e interpretação dos dados brutos, ou seja, o próprio conteúdo da entrevista.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram coletados no período de agosto a dezembro de 2005, este processo se iniciou com o envio de carta de apresentação do estudo à empresa e de solicitação de autorização para realização da pesquisa na organização. Foram adicionadas também informações relativas a datas previstas, duração média, teor das entrevistas, área a ser visitada, funções/cargos a serem entrevistados. Após a autorização da Knapp Sudamérica Logística e Automação Ltda. Foram iniciadas as coletas e análises que serão apresentadas a seguir.

4.1 A EMPRESA

A empresa Knapp foi fundada por Günter Knapp em 1952 com dois empregados. A estrutura da organização se resumia a uma máquina para empacotamento de margarina e bolo e um sistema automatizado para envasamento de marmelada. Uma síntese da história da empresa pode ser feita por meio de momentos marcantes em sua trajetória que são descritos cronologicamente a seguir.

1960 - Produção dos primeiros sistemas de transportadores, com base em visão vanguardista na época, ou seja, o conceito de processo automático para a preparação de pedidos.

1970 - Recebimento dos primeiros pedidos para atender o mercado estrangeiro. A empresa conta com 14 empregados.

1978 – Produção do primeiro sistema de transportador controlado por acionamento, além de protótipo para um sistema automático de transportadores.

1983 - Criação do primeiro sistema automatizado para separação de pedidos.

1990 - Desenvolvimento de um sistema de gestão de *warehouse*.

1992 - Concessão de licenciamento para produção no Japão.

1994 - Pioneira no desenvolvimento de solução para sistema de armazenagem de tabaco e cigarros (*Picking System for Tobacco Products*³).

1995- Compra o grupo ATIS que passa a ser denominado como Knapp Systemintegration (KSI). Fundação da Knapp Logistic Automation (KLA) Industriemontage. Certificação na ISO 9001.

³ Patente registrada como TobaccoPick HV-8000.

1999 - Fundação da SYSLOG S.L.

2000 - Instalação do primeiro sistema automatizado para a preparação de pedidos com desempenho aproximado de 2000 pedidos/hora.

2002 - Apresentação de um sistema inovador de preparação de fracionados de peças pequenas, denominado como OSR⁴ (*Order Storage & Retrieval*)

A Knapp atualmente encontra-se na liderança em automação de centros de distribuição e, ao longo de sua trajetória procurou destacar-se por sua capacidade de apresentar dentro de seu segmento soluções inovadoras pautadas na busca do alto desempenho. Nesse sentido a empresa foi apontada por especialistas da área como uma das principais responsáveis pela construção da história da automação de armazéns (World's Top-20 Material Handling Suppliers, 2001). Atuando em escala mundial, o grupo possui clientes em todos os continentes e instalações que contam com elevado *know-how* e tecnologia, oferecendo todos os recursos para a modernização e criação de um conceito único, desde os sistemas de transportadores até as esteiras de acionamento automático, fornecendo um sistema completo de gestão de armazéns.

O grupo, situado em Hart bei Graz, Áustria, é formado pelas empresas especificadas a seguir: Knapp Logistic Automation (KLA) Industrie-montage situado na cidade de Graz, especializada em instalação e inicialização de projetos industriais.

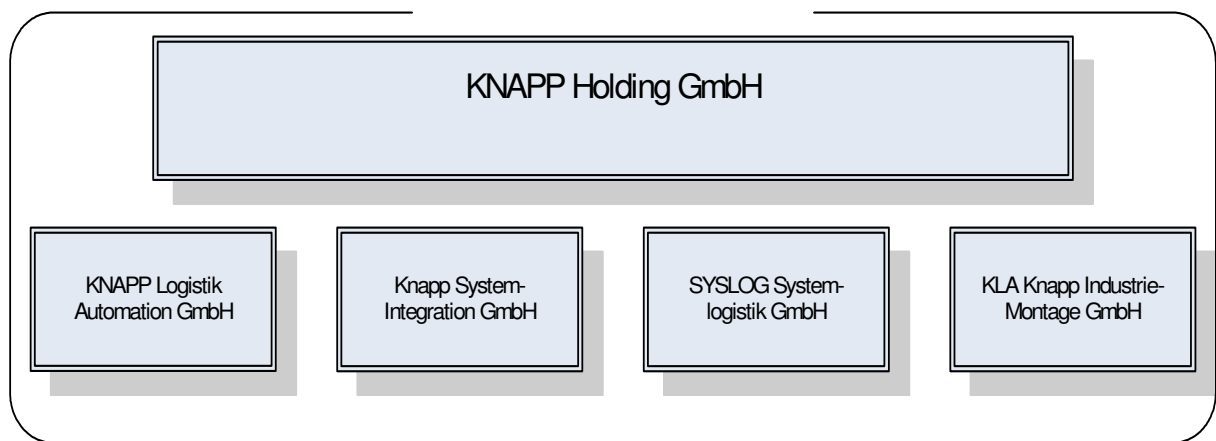
- Knapp Systemintegration (KSI) adquirida em 1995, anteriormente ATIS - referência em automação industrial, construção de gabinetes de interruptores e sistemas de controle, com sede em Leoben, Áustria;
- SYSLOG Systemlogistik GmbH, fundada em 1999, especializada em desenvolvimento de *software*;

⁴ Patente registrada OSR⁴ (Order Storage & Retrieval).

- LOGIM Software GmbH, também especializada na produção de *software* e pertencente ao grupo desde 1999.

A empresa está representada nos cinco continentes e em 31 países, dentre eles Alemanha, Brasil, Estados Unidos da América, Itália e Japão, com mais de 800 instalações e com mais de 300 clientes. Seu organograma simplificado pode ser observado na Figura 5.

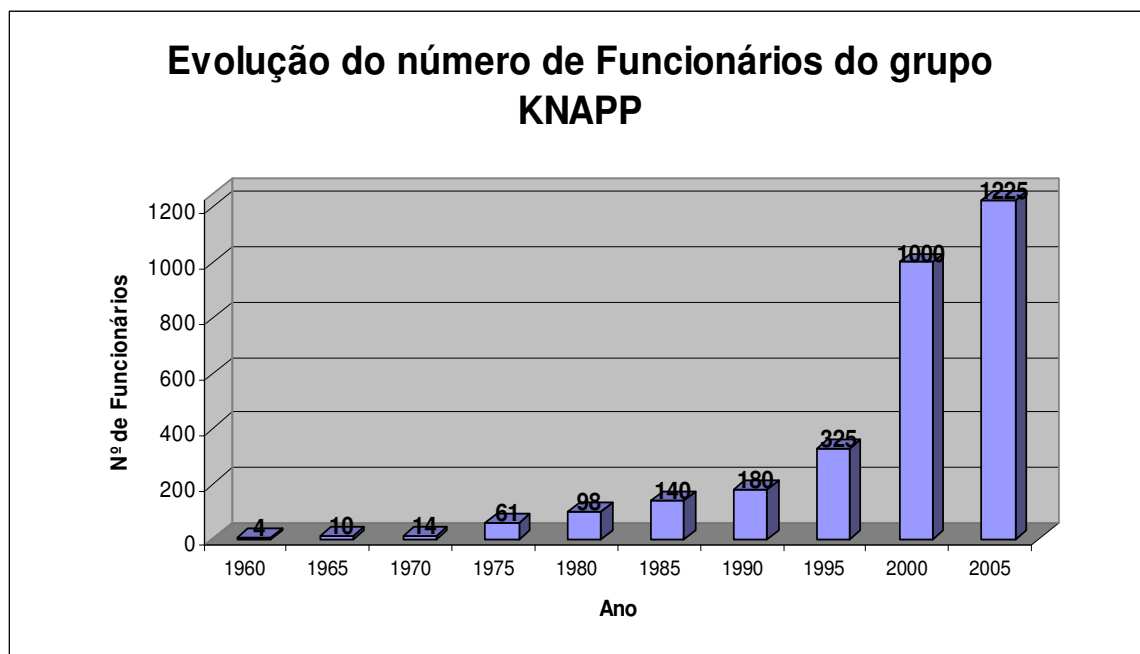
Figura 5: Organograma KNAPP Holding GmbH



Fonte: Elaborado pelo autor com base no Manual Organizacional Knapp Áustria

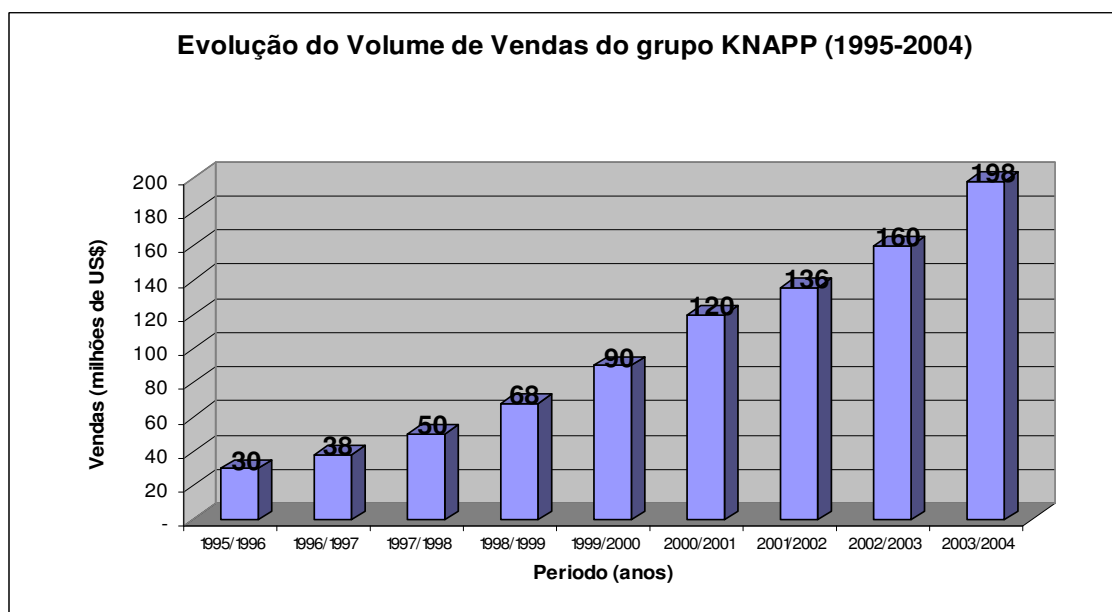
Com uma equipe de mais de 1000 colaboradores, o grupo Knapp alcançou a cifra de quase 200 milhões de dólares americanos em negócios no ano de 2004, de modo que considerando como base o ano de 1995, o crescimento do número de funcionários e do volume de vendas foi de 377% e 660% respectivamente. Os gráficos a seguir apresentam essa evolução mais detalhadamente.

Gráfico 01: Evolução do número de funcionários nos últimos 10 anos



Fonte: Knapp Sudamérica

Gráfico 02: Expansão das vendas nos últimos 10 anos



Fonte: Knapp Sudamérica

Cientes e produtos

A Knapp possui clientes espalhados pelo mundo que, de acordo com sua propaganda institucional, resultam da confiança existente nos sistemas e soluções por ela desenvolvidas. Dentre as empresas atendidas pela Knapp pode-se citar: Johnson & Johnson, Kodak, L'Oreal, Sony Music Entertainment, Tiffany, Souza Cruz, Natura, Avon, Walmart, Wella, Zeiss, PolyGram. A maioria dos clientes pertencem ao segmento de distribuição farmacêutica, mercado em que a Knapp buscou especializar-se através de seu centro de pesquisa e desenvolvimento (situado em Graz) trazendo novos conceitos na busca da qualidade e confiabilidade em sistemas de preparação de pedidos totalmente automatizados. Os conceitos também foram aplicados a centros de distribuição caracterizados pelo fracionamento de seus produtos, como papelarias, atacadistas de supermercados e distribuidores de perfumes e cosméticos. Nesses mercados em que a mercadoria ou produto é considerado *commodity*, o diferencial está na velocidade com que o bem de consumo é colocado a disposição do consumidor final, tarefa que fica sob a responsabilidade do sistema de automação desenvolvido pela Knapp.

Dentre a variada gama de produtos , a Knapp oferece soluções no seguinte elenco:

- Sistemas de armazenamento automático para transporte e suprimento,
- Sistema de separação com terminais móveis ou mostradores luminosos;
- Veículos de separação;
- Sistemas de separação de dupla fase com separação manual e automática de

pedidos,

- Automáticos de separação;
- Robôs de separação;
- Sistemas de *sorting*;
- Sistemas POS de distribuição, máquinas de separação para produtos farmacêuticos;
- Separação manual convencional por área;
- Sistema de separação manual com tecnologia de *display* (*pick-to-light*, *put-to-light*);
- *Software* para administração de centrais de distribuição e soluções de controle.

Filial Brasil: Knapp Sudamérica.

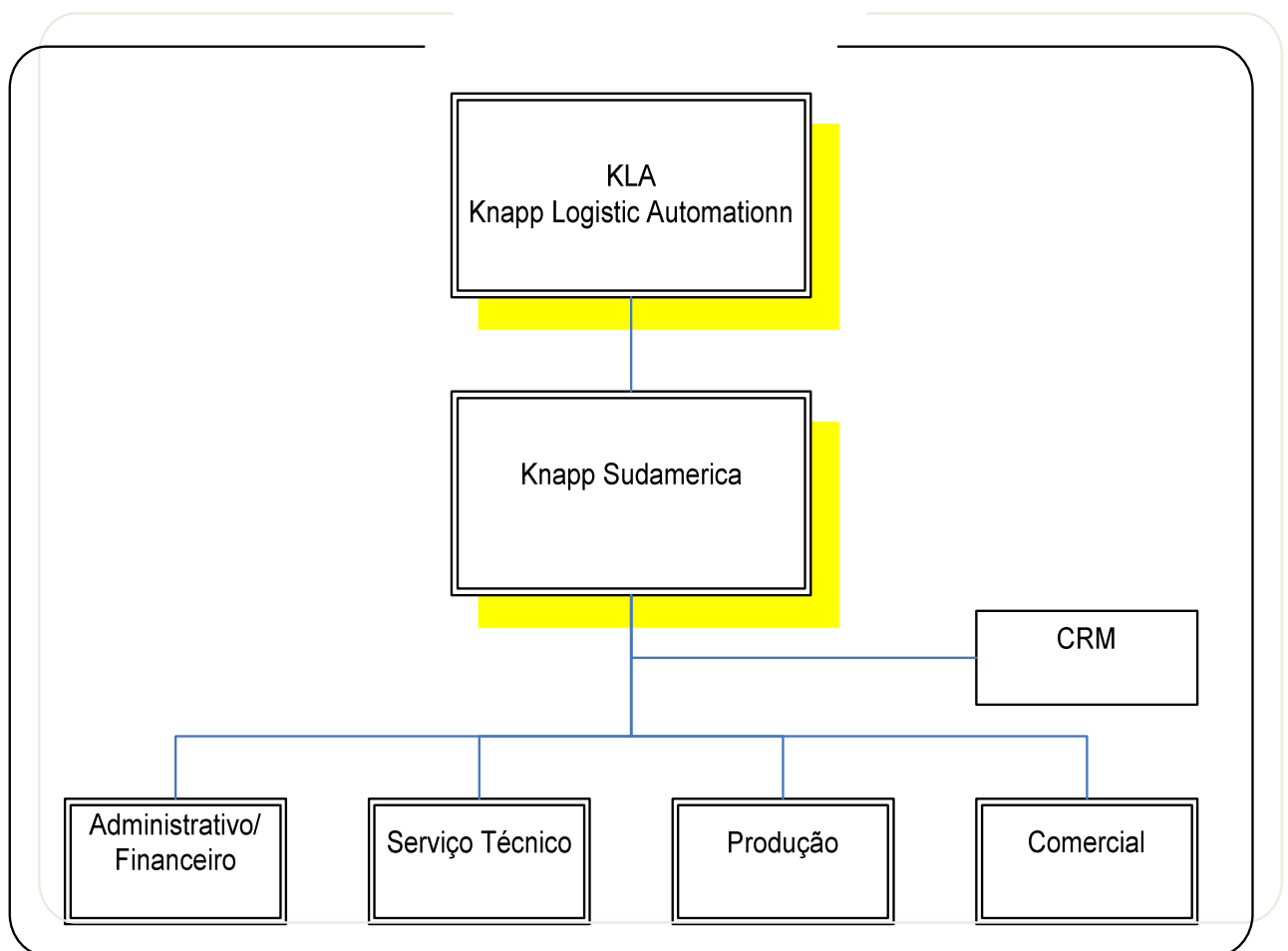
A empresa iniciou suas atividades em 1996, como uma representação comercial; a partir do ano de 1998, foi legalmente constituída como filial da Knapp Logistic e Automation – KLA . A partir de então, passou a atuar como representação para a abertura de novos negócios no Brasil, desenvolvendo pequenos projetos e fornecendo serviços de suporte técnico. Neste mesmo ano, em face da representatividade de vendas realizadas, verificou-se a necessidade de iniciar o processo de estruturação desta nova unidade com a contratação de profissionais no Brasil para o desenvolvimento da área de engenharia e gestão de projetos, além da chegada de técnicos capacitados e treinados da matriz para apoiar e dar suporte a esta nova estrutura.

No início do ano de 2001 a filial se destacava pelo nível de desenvolvimento e capacitação de seus profissionais, e foi neste período que se vislumbrou a possibilidade de adquirir um pacote tecnológico via contrato de transferência. Este processo foi

planejado, estruturado e efetivado durante os anos de 2002 e 2005; e representou um marco histórico para matriz e filial, por ser esta última a única autorizada, capacitada e homologada para produzir equipamentos no Brasil.

A Knapp Sudamérica, conforme a figura 6, apresenta em sua estrutura quatro áreas: administrativa e financeira, serviço técnico, produção e comercial estando estas subordinadas diretamente a diretoria geral no Brasil que por sua vez está sob a responsabilidade da KLA – Knapp Logistic Automation.

Figura 6: Organograma KNAPP Sudamérica



Fonte: Manual organizacional da Knapp Sudamérica

O quadro 6 apresenta a classificação dos projetos de instalação desenvolvidos pela Knapp Sudamérica com base no porte (tamanho) e complexidade de seus sistemas de automação e constitui importante subsídio para a análise e interpretação dos dados coletados nesta pesquisa.

Quadro 6: CARACTERIZAÇÃO DE PROJETOS (PORTE E COMPLEXIDADE)

Porte	Complexidade	Características
Pequeno	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transportadores com acionamento ou rolos livres; • Ausência de sistema de controle WCS (<i>warehouse control system</i>); • Controle de fluxo pontual; • Ausência de interface para transferência de dados.
	Média	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transportadores com acionamento; • Interface para transferência de dados; • Controle de fluxo por meio de sensores e PLC.
	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Não Aplicável
Médio	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de transferência automática, • Presença de WCS, • Controle de fluxo por meio de PLC e software.
	Média	<ul style="list-style-type: none"> • Controle de fluxo por meio de software específico; • Interface entre sistema (do início ao fim da operação do cliente); • Sistema de transportadores com acionamento automático.
	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Não Aplicável
Grande	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> • Não Aplicável
	Média	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologia padrão SDA; • Sistema de controle WCS/Klass-X; • Interface total entre sistemas (início, fim com sistemas para controle estatístico de erro e supervisão)
	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Interface total entre sistemas; • Integração com sistemas externos (por exemplo: operadores logísticos).

Fonte: área de engenharia de projetos da filial

4.2 FUNÇÕES TECNOLÓGICAS E ATIVIDADES AFINS DA KNAPP SUDAMÉRICA ANTERIORES AO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA

A necessidade e interesse em absorver e acumular competência tecnológica surgiu entre os anos de 1998 até o final de 2001 e representou marco inicial do plano para viabilização técnica e econômica do projeto de transferência de tecnologia entre a matriz tecnológica austríaca e a filial comercial brasileira, que ocorreria a partir de 2002 e é foco deste estudo de caso. É importante ressaltar que entre os anos de 1995 a 1997, a filial era constituída por um funcionário que tinha como principal função representar, divulgar e prospectar o principal produto ou negócio da matriz tecnológica. O alto grau de complexidade e as características inerentes ao “*pacote tecnológico*”⁵ a ser transferido exigiu previamente uma “*preparação do terreno*”⁶ que receberia a tecnologia. A construção deste ambiente propício representou para a matriz um investimento direto para a viabilização econômica do projeto de transferência de tecnologia e para a estruturação básica da empresa a ser constituída.

A filial passou a representar a matriz como empresa de engenharia de projetos para automação de centros de distribuição e como responsável pelo suporte técnico nos clientes localizados na América do Sul. O desafio para a filial era construir uma estrutura física e humana suficiente para atender esta nova realidade. A estrutura física logo foi levantada a partir de recursos financeiros injetados, todavia a construção da capacitação

⁵ Termo utilizado pelo atual Diretor da filial brasileira e na época (1995-1997) gerente comercial.

⁶ Idem.

técnica representava a absorção inicial do *know-how* da matriz, a utilização deste conhecimento e a sua aplicação.

As próximas seções descrevem a empresa em um período anterior ao início da transferência de tecnologia em estudo e que foi considerado pelos entrevistados como processo de absorção inicial para a trajetória de acumulações de competência tecnológicas que ocorreriam posteriormente na Knapp Sudamérica. A caracterização dessa fase é feita à luz da estrutura do quadro 3 e baseada no relato dos entrevistados e na análise de documentos levantados para a construção desta pesquisa.

4.2.1 Atividades de Engenharia e Gestão de Projetos

A atuação da empresa resumia-se praticamente na coordenação e implantação de projetos pequenos de sistemas simples e atividades de entrega de máquinas, componentes, equipamentos e estruturas mecânicas. Assim, no início (1998) a empresa desenvolvia atividades de engenharia e gestão de projetos que poderiam ser classificadas como rotineiras e com nível de competência tecnológica básica (nível 1). Todavia, no ano de 1999, com o início de um projeto de instalação de sistema de automação de porte médio e alto grau de complexidade, novas atividades relacionadas à coordenação e gestão de projetos passaram a ser desenvolvidas elevando o nível de capacitação tecnológica renovado (nível 2). Isso conduziu a um aumento da capacitação técnica da empresa para engenharia e gestão de projetos no Brasil, alterando a classificação para o nível de competência tecnológica extrabásica (nível 3) até o final do ano de 2001. Essas atividades envolviam:

- planejamento e coordenação das atividades de controle e supervisão de instalações de pequeno porte com baixa complexidade de sistemas de automação, com detalhamento técnico, mecânico, elétrico e pneumático;
- prestação de suporte técnico local e treinamento de equipes com a supervisão da matriz.

Nesse novo quadro de atuação, a empresa pôde participar do processo desde uma etapa anterior àquelas em que vinha atuando, ou seja, desde o levantamento de dados sobre as necessidades do cliente. Além disso, o projeto permitiu à filial iniciar seu processo de estruturação para executar o planejamento e a coordenação de projetos mecânicos e de sistemas eletrônicos, o que envolvia a elaboração de cronogramas com todas as etapas da montagem e execução de obra e a supervisão da montagem mecânica, pneumática, elétrica e parte da supervisão de sistemas eletrônicos, a partir do acompanhamento da atuação dos profissionais vindos da matriz.

Neste período (1998-2001) observou-se que a empresa ainda carecia de competência para a parte de sistemas de automação (sistemas eletrônicos), tanto que algumas atividades tinham que ser desenvolvidas com acompanhamento da matriz. Por isso, apesar do projeto citado ser de alta complexidade e médio porte, a área de engenharia e gestão de projeto não poderia ser ainda enquadrada em um dos níveis de competência tecnológica inovadora.

4.2.2 Processos de Organização e Controle de Instalações

A empresa pesquisada, filial receptora, durante o período de 1998 a 2001, de acordo com o material analisado e as informações obtidas por meio das entrevistas realizadas, poderia ter seus processos de organização e controle de instalações classificados como atividades rotineiras de nível de competência renovada (nível 2) no final do ano de 2001. Essa classificação é possível devido à observação dos seguintes aspectos.

- A filial recebia o produto mecânico final acabado, realizava a montagem e detalhamento da parte elétrica e a montagem dos painéis elétricos e de parte da programação para o controle da instalação;
- A filial até o final do ano de 1999 não possuía estrutura organizacional para atender com excelência e padrão internacional seus clientes situados no Brasil e na América do Sul;
- Todas as atividades, mesmo as relacionadas ao controle de instalações eram concentradas na Gerência Comercial, as rotinas referentes ao processo de planejamento e controle de uma instalação não apresentavam seqüência lógica e sua estrutura não estava baseada nas normas internacionais utilizadas pela matriz;
- Eram poucos os engenheiros e técnicos que trabalhavam com foco na gestão e engenharia de projetos, algo em torno de duas pessoas⁷. Estes profissionais faziam o detalhamento básico de layout mecânico e diagrama elétrico com base nos arquivos e documentos enviados pela matriz;

⁷ Entrevista na empresa

- Quando uma instalação era vendida cerca de 40 pessoas entre técnicos e supervisores, vinham da matriz para viabilizar toda a execução da obra, a sequência de recebimento de materiais, a montagem, a integração dos componentes, o *start-up*, os testes de produção e a entrega de *‘As built’* também estava sob responsabilidade desses profissionais importados.

4.2.3 Produtos

Os dados e informações relativos às atividades relacionadas a produtos nessa fase inicial de absorção permitiram identificar que a filial permaneceu com atividades rotineiras com competência tecnológica básica (nível 1), como demonstram as descrições dessas atividades apresentadas a seguir:

- A formação do preço do produto final, bem como a de componentes e elementos referentes à instalação estava sob responsabilidade da matriz. Cabe destacar uma barreira competitiva crucial para o negócio da filial que era o preço final ser atrelado à moeda estrangeira (Euro –unidade monetária européia) e estar sujeito a oscilações do mercado mundial⁸;
- Todos os orçamentos, mesmo para elementos básicos como sensores, placas de leitura e scanner necessitavam do aval da matriz;
- A filial estava sujeita a uma margem de negociação limitada, cabendo-lhe na maioria dos casos apenas a replicação de produtos, a partir de especificações dadas

⁸ Entrevista na empresa.

baseadas em padrões de qualidade europeus, sendo descartada, a priori, a substituição de componentes por similares disponíveis no mercado nacional;

- A matriz conduzia o processo de constituição do produto com bastante rigidez e constante “olhar” de desconfiança quando a hipótese de tropicalização do produto com a homologação de fornecedores nacionais era sugerida.

4.2.4 Equipamentos

A empresa atuava como representação da empresa austríaca, possuindo equipamentos de impressão industrial de alto desempenho e um protótipo, desenvolvido pela matriz, que servia como laboratório de teste para a simulação de controle e programação.

Esse protótipo compunha um *kit* (denominação utilizada pela organização) que permitiu iniciar o processo de detalhamento mecânico de equipamentos, a partir do desdobramento de componentes especificados em *layouts* provenientes da matriz. A partir dessas informações era realizado o dimensionamento dos componentes mecânicos e elétricos para a verificação das possibilidades de fornecimento nas tabelas e listas de produtos homologados pela matriz.

Na parte de programação de sistemas de automação, ocorreu no período a aquisição de um painel elétrico com *hardware* e *software* específico que permitiu a ampliação do número de combinações possíveis nas simulações desenvolvidas. Desse modo, as especificações apresentadas conduzem à classificação do nível de competência tecnológica em equipamentos como rotineira renovada (nível 2) a partir do ano de 2001.

4.3 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE 1998 A 2001

Os processos de aprendizagem utilizados pela Knapp Sudamérica, no período de 1998 a 2001, são descritos a partir das principais características do processo de aprendizagem colocadas por Figueiredo (2003) e apresentadas no Quadro 4 da página 38.

4.3.1 Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos externos e internos na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica

Os principais mecanismos de aquisição de conhecimentos externos e internos são descritos e analisados por meio das características adotadas nesse estudo.

- **Conhecimento Externo**

A empresa Knapp, quando ainda estava situada na cidade de Niterói/RJ, optou pela importação de toda a mão-de-obra técnica e operacional da matriz tecnológica austríaca no início de suas operações no Brasil. Dentro da estrutura organizacional existente na época, esses profissionais estavam subordinados a um profissional brasileiro recém contratado e com experiência em processos de instalação de sistema de automação adquirida no período em que foi funcionário de um cliente da matriz.

Na área de organização e controle de instalações, a empresa adquiriu conhecimentos tácitos, ao contratar um especialista com experiência em orçamento e detalhamento de layout de projetos no ano de 1999. A contratação objetivou a resolução de problemas decorrentes de constantes atrasos de cumprimento de cronograma de

execução de obra, relacionados à falta de produtos no momento da montagem mecânica e instalação elétrica.

Um técnico com experiência em sistemas de controle em automação foi contratado no final do ano de 1999 para criar e desenvolver o planejamento e controle de instalação (PCI) na filial, por meio da criação de manuais e procedimentos, artifícios utilizados com o objetivo de codificar parte de seu conhecimento. Esse período foi classificado como um importante período de importação do *know-how* técnico básico para as atividades relacionadas aos processos de suporte técnico, engenharia e gestão de projetos, refletindo-se na estruturação da organização.

A filial constantemente negociou com a matriz o intercâmbio de seus profissionais via contratação temporária. Estes funcionários eram contratados com base em suas experiências em instalações realizadas no Brasil, conhecimento básico na língua portuguesa, fluência em inglês e disponibilidade de permanência no Brasil por todo o período de um projeto completo, pontos considerados essenciais para o desenvolvimento do processo de aprendizagem entre matriz e filial, na opinião do Diretor da Knapp Sudamérica.

A necessidade de contratação de mão-de-obra técnica e operacional era pontual e estava condicionada a realização de um projeto de instalação. Os profissionais eram colocados à disposição pela matriz com base no cronograma de execução de cada obra, ou seja, o especialista em cada módulo (mecânico, pneumático, elétrico e de sistemas) era fornecido pela matriz no momento em que sua especialidade era requisitada para o andamento do projeto.

A coordenação desses profissionais cabia à filial que, com base nesta necessidade, contratou um profissional brasileiro, com formação técnica em mecânica, experiência em montagem de estruturas metálicas de obras para automação de centros de distribuição, conhecimentos consolidados em software CAD, fluência em inglês e disponibilidade imediata para viagens e treinamento no exterior. Este profissional foi contratado em 1999 e nomeado como responsável pelo processo de engenharia de projetos e cabendo-lhe como tarefa principal o acompanhamento dos profissionais da matriz em cada etapa do processo de execução de uma obra de instalação. A participação desses profissionais da matriz nos projetos da filial representou oportunidade de transferência de conhecimento tácito entre estes.

Outro mecanismo para a aquisição externa de conhecimento utilizado pela filial foi a participação de fóruns, congressos e feiras, em eventos no Brasil e no exterior. Em eventos no Brasil, a filial participava ativamente com a apresentação de *cases* baseados em seus conceitos de soluções desenvolvidas para a automação de centros de distribuição e de tutoriais que tinham como objetivo discutir assuntos referentes à logística e ao seu cenário no mercado nacional⁹.

O treinamento no exterior foi um mecanismo do processo de aquisição externa do conhecimento que se destacou. Cursos que contavam com recursos didáticos, como apostilas, vídeos, manuais técnicos e utilização de softwares de simulação para a área de engenharia de sistemas de automação foram oferecidos pela matriz para treinamento de funcionários da filial brasileira. No final de cada etapa eram aplicados testes para avaliação do aprendizado adquirido e um simbólico certificado foi emitido, anexado a um

⁹ A apresentação de *cases* e tutoriais era realizada pelo Diretor da filial com a participação de clientes.

relatório com observações referentes a pontos fortes e fracos de cada profissional treinado, escrito pelo responsável pela área de treinamento da matriz.

Esses cursos foram oferecidos a três funcionários da Knapp Sudamérica: o supervisor de projetos, o responsável pela área de serviços técnicos e o supervisor de serviços, que tiveram a oportunidade de conhecer a matriz tecnológica para a realização do treinamento em suas especialidades. O período para cada módulo foi de aproximadamente 30 dias, o supervisor de projetos viajou três vezes, com intervalos aproximados de 6 meses entre cada viagem; o responsável pela área de serviços técnicos viajou 2 vezes, com intervalos aproximados de 8 meses entre cada viagem e o supervisor de serviços viajou 2 vezes, com intervalos aproximados de 1 ano entre cada viagem

Os resultados superiores obtidos pelos profissionais brasileiros no treinamento, em comparação com os de outras filiais, foi o ponto destacado pelos responsáveis. Segundo o instrutor austríaco este desempenho estaria relacionado à experiência que estes profissionais acumularam durante o período em que a filial importou mão-de-obra da matriz, associada à boa formação técnica e experiência anterior na área de atuação profissional e no negócio da filial. O convívio diário com funcionários da matriz proporcionado pela importação de mão-de-obra, no período anterior à viagem para treinamento, possibilitou mesmo que informalmente, o acúmulo de competências pela observação da atuação desses profissionais e da aplicação do “aprender fazendo” durante o período de execução de uma obra de instalação no Brasil.

Assim, percebe-se que ocorreu, nesse período, por meio de contratação de profissionais (nacionais com experiência anterior e oriundos da matriz), da participação em eventos e da realização de treinamentos na matriz, um processo de aquisição externa

de conhecimento. Esse processo foi relevante tanto para que a filial construísse e acumulasse competências para a realização de atividades de rotina, como também para a criação de normas e procedimentos próprios para as atividades de engenharia e gestão de projetos.

Desse modo, os processos e mecanismos de aquisição de conhecimento externo identificados foram: contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial, recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz) por períodos programados, acesso ao conhecimento externo por meio da interação temporária e programada entre profissionais da filial e da matriz, treinamento de funcionários no exterior (matriz) para promoção do acesso ao conhecimento externo e a participação de eventos relacionados ao negócio da empresa (feiras, fóruns, seminários).

A contratação de profissionais capacitados com experiência no negócio da empresa permitiu à filial a realização de reuniões de análise de projetos e a busca compartilhada para solução de problemas mais efetiva, facilitando o processo de estruturação, elaboração e padronização de normas e procedimentos, além de aprimorar a atividade de desenvolvimento do processo de codificação e especificação de materiais e dos projetos de engenharia, este mecanismo teve bom funcionamento e importância significativa na fase de absorção inicial de conhecimento.

No entanto é necessário ressaltar que neste período os mecanismos de aquisição externa possuíam forte dependência da matriz e estavam atrelados aos conhecimentos provenientes dos projetos de clientes e fornecedores da matriz e não de uma carteira de clientes e fornecedores próprios da filial, ficando esta restrita às especificidades tecnológicas da matriz.

O recebimento de mão-de-obra técnica e operacional externa¹⁰, cedida temporariamente pela matriz por meio de associação com ela firmada, permitiu a transmissão intermitente de conhecimento e apresentou bom funcionamento. Esse mecanismo possibilitou o acesso cada vez maior ao conhecimento da matriz criando um ambiente interno propício à realização de reuniões para a discussão técnica e a análise crítica conjunta dos projetos de engenharia e auxiliando na estruturação da área de engenharia e de serviços técnicos. No entanto este mecanismo poderia ser mais efetivo, se a matriz disponibilizasse o mesmo grupo de profissionais para cada projeto.

O acesso ao conhecimento externo, por meio da interação dos profissionais da filial com os da matriz ocorreu em períodos programados e teve funcionamento classificado como razoável, favorecendo o desenvolvimento do mecanismo de aquisição de conhecimento interno pela busca compartilhada para solução de problemas técnicos por meio da realização de reuniões para análise de projetos.¹¹

Por fim, o envio de profissionais da filial para treinamento na matriz facilitou o acesso ao conhecimento externo, promoveram a aquisição de conhecimentos internos por meio da divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas pela matriz, gerando um ambiente interno adequado para a socialização do conhecimento, por meio da realização de palestras, cursos e reuniões, com o objetivo de divulgar este novo conhecimento.

¹⁰ Este mecanismo teve um funcionamento considerado bom com acúmulo de capacidade tecnológica para a filial, foram verificadas barreiras relacionadas principalmente a dificuldade de adaptação dos funcionários da matriz a língua portuguesa, ao clima e a alguns aspectos culturais do Brasil.

¹¹ Este mecanismo teve o funcionamento considerado razoável porque barreiras culturais foram verificadas neste instante, principalmente as relacionadas ao idioma.

A análise realizada dos processos e mecanismos de aquisição de conhecimento externo é sintetizada no Quadro 7, que apresenta a avaliação dos mecanismos em função da intensidade de seu uso, do seu funcionamento e das interações que promoveu:

Quadro 7: Processos de aquisição de conhecimentos externos na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica.

A- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos externos	Intensidade	Funcionamento	Interação
A1. Contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial.	CONTÍNUO	BOM	INSATISFATÓRIA (B2, B3, B4, C1, C2, C3, D1, D3)
A2. Recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz) por períodos programados	INTERMITENTE	BOM	INSATISFATÓRIA (A3, B2, B3, B4, D1)
A3. Acesso ao conhecimento externo, por meio da interação de profissionais da filial com os da matriz.	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (B2, B3)
A4. Treinamento de funcionários no exterior (matriz) para promoção do acesso ao conhecimento externo.	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (B5, D1)
A5. Participação de eventos relacionados ao negócio da empresa (feiras, fóruns, seminários).	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (D2)

Fonte: o autor

Os mecanismos e processos de aquisição de conhecimento externo apresentaram em sua maioria intensidade intermitente, funcionamento razoável e baixa interação entre os processos identificados na fase de absorção inicial entre os anos de 1998 e 2001.

- **Conhecimento Interno**

O principal mecanismo utilizado para aquisição interna do conhecimento relacionou-se a atividades executadas no trabalho por meio do processo de “aprender-fazendo”. Com o desenvolvimento dos sistemas de codificação e a utilização de um sistema para o fluxo de informações em rede por todas as áreas em 2000, este fluxo foi potenciado promovendo a aquisição de conhecimento por meio de busca interna mais efetiva no banco de dados disponibilizado na empresa.

Além disso, o gradativo aumento de novos projetos e desenvolvimento de novas soluções a partir do ano de 1998 proporcionou forte interação dos profissionais da filial, por meio das discussões técnicas e reuniões para análise crítica de projetos. Tal processo também possibilitou a busca compartilhada de soluções entre os envolvidos na elaboração de projeto. A visita a clientes para suporte técnico, também permitia o desenvolvimento contínuo das competências e habilidades técnicas da equipe na busca compartilhadas para a solução de problemas, pois a assistência técnica era registrada em formulário padrão que possibilitava posterior análise da solução aplicada.

Os esforços sistemáticos para a estruturação da filial por meio da criação de normas técnicas, procedimentos, fluxogramas de processos, codificação de componentes e especificação de ferramentas promoveu a integração da equipe e a troca de experiências e conhecimentos entre os profissionais da filial.

Os profissionais que participavam de treinamentos na matriz tinham como atividade passar por meio de reuniões formais, as informações referentes ao curso realizado no exterior com o objetivo de divulgar novas tecnologias e suas aplicações,

para isto disponibilizavam o material recebido, tais como: minutas, apostilas, slides, filmes, mídias (CD e DVD) e fotos referentes ao treinamento realizado.

Os processos e mecanismos de aquisição de conhecimento interno identificados foram: fluxo interno de informações por meio de sistemas integrados entre as áreas, reuniões para análise de projetos, busca compartilhada para solução de problemas técnicos, estruturação e criação de normas, padrões e procedimentos e a realização de palestras e reuniões para a divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas e aplicadas pela matriz.

Esses mecanismos apresentaram na média um funcionamento razoável e promoveram o acúmulo de conhecimento para a filial, que passou a atuar de maneira mais profissional na gestão de seus projetos de engenharia, por meio da formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia.

O processo de estruturação e criação de normas, procedimentos e padrões tiveram um funcionamento razoável e permitiu a contínua interação dos processos, de acordo com os pesquisados poderia ter atingido nível maior se a empresa possuísse um *software* para gestão corporativa que possibilitasse um fluxo uniforme de informações entre as áreas.

A análise realizada dos processos e mecanismos de aquisição de conhecimento interno são apresentados em síntese no quadro 8, que traz a avaliação dos processos em função da intensidade, funcionamento e de suas interações.

Quadro 8: Processos de aquisição de conhecimentos internos na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica.

B- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos internos	Intensidade	Funcionamento	Interação
B1. Fluxo interno de informações por meio de sistemas integrados entre as áreas	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	INSATISFATÓRIA (B2, B3, C5, D4, D5, D6)
B2. Reuniões para análise de projetos	CONTÍNUO	BOM	INSATISFATÓRIA (B1, B3, C5, D5, D6)
B3. Busca compartilhada para solução de problemas técnicos	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	INSATISFATÓRIA (B1, B2, C5, D5, D6)
B4. Estruturação e criação de normas, padrões e procedimentos	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (A1, A2, C1, C3)
B5. Palestras e reuniões para a divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas e aplicadas pela matriz	ESPORÁDICO	INSATISFATÓRIO	FRACA (A4)

Fonte: o autor

Os processos e mecanismos de aquisição de conhecimento interno apresentaram em sua maioria intensidade intermitente, com funcionamento razoável e interação insatisfatória. Nessa fase, destaque-se para o mecanismo B1: reuniões para análise de projetos, que além ter tido bom funcionamento ocorreu de maneira contínua representando uma fonte de aquisição de conhecimento interno de grande importância nesse momento.

4.3.2 Processos e mecanismos de conversão de conhecimentos, codificação e socialização, na fase de absorção inicial da Knapp Sudamérica

Os principais mecanismos de conversão de conhecimentos, codificação e socialização são descritos e analisados por meio das características adotadas neste estudo.

- **Codificação**

No início desta fase (1998) a elaboração de normas técnicas, instruções de trabalho, manuais e procedimentos não constituíam rotina para a filial, sendo estes tipos de documentos criados em cada necessidade pontual. Nesse ano não existia um sistema profissional para o gerenciamento dos dados e informações gerados. A empresa não seguia um padrão e desta maneira a maior parte do *know-how* era mantido no nível individual, não sendo realizado o registro deste conhecimento.

O processo de padronização e codificação na filial iniciou-se, em 1999, com a criação da área de serviços técnicos, a partir do processo de listagem e catalogação sistemática de equipamentos, ferramentas, elementos mecânicos e elétricos que com a utilização de planilha eletrônica foram promovendo a redução do tempo gasto na elaboração e análise de projetos, reduzindo o tempo com retrabalho. Com o início dessa sistematização, a filial começou um processo de estruturação de sua rede de computadores, para possibilitar o compartilhamento desses dados com todos os envolvidos na área de serviços técnicos, permitindo um fluxo razoável de seus dados e informações.

A partir da racionalização do fluxo de informações na empresa, foi possível realizar-se uma melhor coordenação e controle das atividades de engenharia e de gestão de projetos. Cada atividade de um projeto foi descrita e padronizada, possibilitando sua codificação e estruturação tanto física (pastas modelo AZ), quanto eletrônica (pastas virtuais). Essa nova estrutura permitia o acompanhamento da execução de todas as atividades previstas em um projeto de engenharia por meio de um histórico de todas as distintas etapas e sua visualização, desde a descrição básica de itens elementares até os manuais que continham informações sobre especificidades do sistema de automação.

O processo de padronização e codificação representou uma atividade que se desenvolveu de maneira intermitente, cabia ao responsável de cada área a criação, atualização e manutenção deste sistema, já que a empresa não adquiriu ferramenta corporativa para o controle mais rígido para formatação e atualização desse processo.

Para a gestão de projetos foi adquirido um software que era usado no mercado por empresas de engenharia (*MS-Project*) e possuía como principal função a criação e o controle gerencial do cronograma de execução de obras. Tal ferramenta possibilitava alocar recursos físicos, financeiros e humanos ao longo do tempo, e permitia a visualização do caminho crítico de cada projeto de instalação, gerando relatórios no final de cada período.

O processo de codificação do conhecimento, com o passar do tempo, começou a ser utilizado pelas outras áreas da filial como a comercial, a administrativa e a financeira. Assim, esse processo de codificação desenvolvido pela área de serviços técnicos passou a ser compartilhado com toda a empresa.

Uma prática importante adotada na filial eram as reuniões de projetos realizadas todas as segundas-feiras. As análises críticas referentes aos pré-projetos¹² e projetos eram registradas nessas reuniões, através de atas e de formulários, fazendo com que parte do conhecimento pertencente a cada indivíduo fosse codificado e compartilhado com outros colaboradores da empresa.

Desse modo, os processos e mecanismos a para a codificação do conhecimento identificados neste período foram: elaboração e padronização de rotinas, atividades e procedimentos, padronização e codificação para especificações de materiais e para os projetos de engenharia, implantação e certificação em sistemas de gestão e adoção de políticas da qualidade e implantação de sistemas para controle para o fluxo de informações. A análise das características desses mecanismos é representada no quadro 9, que traz a síntese da intensidade, funcionamento e interação desses processos.

Quadro 9: Processos de conversão do conhecimento: codificação para a Knapp Sudamérica, na fase de absorção inicial.

C- Processos e mecanismos de codificação do conhecimento	Intensidade	Funcionamento	Interação
C1. Elaboração e padronização de rotinas, atividades e procedimentos	INTERMITENTE	BOM	FRACA (A1, B4)
C2. Codificação e especificações de materiais	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (A1, B4)
C3. Padronização e codificação de projetos de engenharia	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA (A1, B4)
C4. Implantação e certificação em sistemas de gestão e adoção de políticas da qualidade	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	INEXISTENTE -

¹² Pré-projeto é um termo comum utilizado pela empresa para classificar os projetos que ainda não foram contratados pelo cliente.

C5. Implantação de sistemas para controle do fluxo de informações	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	FRACA (B1, B2, B3)
---	----------	----------	-----------------------

Fonte: o autor

A elaboração de rotinas, normas e procedimentos representaram um avanço significativo para a área de engenharia e permitiu a formatação e estruturação desta área. Este mecanismo foi desenvolvido a partir da contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial e gerou a integração entre estes profissionais permitindo posteriormente o processo de criação e estruturação da área de serviços técnicos.

O mecanismo de codificação e especificação de materiais e o mecanismo de padronização e codificação de projetos também foram influenciados com a entrada de profissionais capacitados, tendo apresentado um funcionamento razoável por ainda não fazer parte de uma rotina contínua para a filial.

O processo para a implantação de sistemas de controle do fluxo de informações da filial facilitou a integração entre a área de engenharia e serviço técnico, por meio da busca compartilhada na solução de problemas evidenciada por meio de reuniões para análise crítica de projetos e aconteceu em momentos específicos programados.

A filial iniciou o processo de adoção de uma política de qualidade, com o objetivo de certificar e alinhar seus processos e atividades. Para isto criou uma série de documentos e procedimentos padronizados que serviram para apoiar e legitimar todo o processo de codificação do conhecimento realizado pela empresa nessa fase.

- **Socialização**

Na fase de absorção foi possível a identificação de dois canais principais para a socialização do conhecimento. O primeiro se deu por meio do constante intercâmbio entre os profissionais da Áustria, principalmente da área de suporte técnico, proporcionando a aquisição de novos conhecimentos para os engenheiros e técnicos da filial. O segundo canal foi a comunicação entre a engenharia de projetos da matriz e da filial para discussões técnicas e na elaboração de *layout* de plantas de instalação, com a utilização de e-mail e de conferências telefônicas. Outro meio utilizado pela filial para a socialização foi a busca de fornecedores locais, o que permitiu a troca de experiências com profissionais da mesma área. Com base nessa experiência, iniciou-se em 2000 um processo de homologação para fornecedores de estruturas mecânicas, já vislumbrando a identificação de um parceiro tecnológico, para viabilizar o futuro processo de transferência de tecnologia.

A solução compartilhada de problemas foi um instrumento muito utilizado pela filial e matriz para a criação de *know-how* técnico na área de engenharia de projetos e de suporte técnico. A interação entre profissionais foi mais intensa para a equipe de suporte técnico entre a matriz e a filial, pois a cada solicitação de assistência uma equipe técnica era deslocada para a solução do problema. Já no processo de engenharia de projetos, as visitas ocorreram em menor número e as decisões eram tomadas a distância, não sendo necessária a participação efetiva dos profissionais da matriz.

O uso de um sistema para o fluxo de informações em rede, utilizado neste período, permitiu a circulação das informações entre as áreas, mas essa transmissão de

informação não se limitou ao uso da ferramenta computacional. A comunicação interna também era realizada por meio de circulares, atas, memorandos e boletins informativos mensais, permitindo o acompanhamento de cada projeto por todos os colaboradores.

O envio de minutas de treinamentos, procedimentos, normas técnicas, informativos e instruções de trabalho para a filial era prática constante da matriz e possibilitou a atualização dos profissionais brasileiros neste período, sendo instrumento formal de comunicação que foi absorvido e praticado pela filial.

A visita a clientes e fornecedores no exterior também possibilitou a aquisição de conhecimentos tácitos por meio de observação direta de soluções aplicadas em projetos e na discussão sobre estas práticas em ambiente altamente competitivo, que é a Europa e os Estados Unidos, trazendo a perspectiva para os futuros projetos a serem realizados no Brasil.

Assim, a socialização do conhecimento foi potenciada e operacionalizada através do uso do sistema de codificação, utilizando rede de computadores e registros físicos, inicialmente desenvolvido. Esse sistema permitiu aos indivíduos compartilharem conhecimentos sobre os projetos, sendo que clientes e fornecedores tinham acesso limitado e a filial e a matriz acesso pleno. Isso promoveu a interação entre matriz, filial, fornecedores e clientes durante a execução de projetos e suporte técnico.

Desse modo, os processos e mecanismos para socialização do conhecimento identificados neste período foram: intercambio entre profissionais (matriz e filial) com treinamento interno por observação, interação e comunicação com clientes e fornecedores, solução compartilhada de problemas por meio de reuniões para análises técnicas, sistema de acesso ao banco de dados da empresa com a utilização de *links* entre

as áreas, utilização de instrumentos de comunicação formal (circulares, atas, memorandos, boletins) e formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia. A síntese da análise destes processos de conversão (socialização) é demonstrado no quadro 10, que traz a avaliação desses mecanismos os processos em função da intensidade, funcionamento e de suas interações.

Quadro 10: Processos de conversão de conhecimentos: socialização para a Knapp Sudamérica na fase de absorção inicial

D- Processos e mecanismos de socialização do conhecimento	Intensidade	Funcionamento	Interação
D1. Intercambio entre profissionais (matriz e filial) com treinamento interno por observação	INTERMITENTE	BOM	FRACA (A1, A2)
D2. Interação e comunicação com clientes e fornecedores	INTERMITENTE	BOM	FRACA (A5, D3, D4)
D3. Solução compartilhada de problemas por meio de reuniões para análises técnicas	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	INSATISFATÓRIA (A1, A2, B1, B2, B3, D2, D5, D6)
D4. Sistema de acesso ao banco de dados da empresa com a utilização de links entre as áreas	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	FRACA B1
D5. Utilização de instrumentos de comunicação formal (circulares, atas, memorandos, boletins)	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	FRACA (B1, B2, B3, D3)
D6. Formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	INSATISFATÓRIA (A1, B1, B2, B3, D3)

Fonte: o autor

O intercambio entre profissionais foi um dos mecanismos mais utilizados neste período e teve bom funcionamento, com a interação entre os técnicos e engenheiros da matriz tecnológica e dos profissionais capacitados contratados pela filial.

A solução compartilhada de problemas e a formalização de grupos para a discussão e análise crítica de projetos de engenharia passaram a ser prática rotineira para a filial, tendo funcionamento razoável, mais uma vez pela interação entre os profissionais contratados para a área de engenharia com profissionais vindos da matriz tecnológica. O registro dessas análises era efetivado com a utilização de atas e formulários padrões que permitiam a descrição da análise e das ações necessárias para a solução dos problemas.

A interação com fornecedores e clientes por meio de visitas programadas no Brasil e no exterior foi um mecanismo utilizado que permitia o acesso a informações referentes a tecnologias e metodologias de trabalho praticadas pelo mercado. Seu registro era efetuado por meio de relatórios padrão de visita e viagem que traziam em seu conteúdo uma relação de anexos (quando possível) contendo informativos, vídeos, apostilas, catálogos e manuais, o que permitiam aos demais funcionários o acesso às informações relevantes geradas neste momento.

5 FASE DE EXPANSÃO DO CONHECIMENTO: O PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (2002-2005)

O projeto de transferência de tecnologia teve como principal objetivo repassar a filial os conhecimentos tecnológicos referentes a um sistema de automação para centros de distribuição, permitindo-lhe oferecer a seus clientes uma solução nacional com utilização de fornecedores locais. Esse sistema definiu-se como produto competitivo e de qualidade mundial que atenderia a construção de instalações de pequeno, médio e grande porte, envolvendo sistemas de gerenciamento de armazéns (WCS – *Warehouse Control System*) de baixo e médio grau de complexidade. Esta solução teria como principais características a modularidade, a utilização de componentes nacionais homologados pela matriz e, posteriormente, o fornecimento de elementos e componentes para a matriz.

O projeto contemplava a produção nacional de todos os elementos e componentes referentes à parte mecânica, sendo esta produção realizada por meio de parceiro terceirizado, além de projeto para fornecimento de equipamentos e componentes elétricos por meio de um fornecedor nacional homologado pela matriz.

O contrato de transferência previa o pagamento de *royalty* para a matriz por cada instalação executada, como maneira de reembolso do investimento inicial e pagamento do licenciamento do uso da tecnologia.

O projeto foi chamado de LEGO e dentro do seu escopo estava previsto o desenvolvimento de um sistema para gerenciamento e automação de armazéns, compreendendo uma estação inicial de processo –*Start Point* – AV, a produção de estações de *picking* manual, produção de estações de conferência, pontos de finalização,

expedição, rampas de erro, construção de painel elétrico e o atendimento de determinadas conveniências preestabelecidas pelo WCS e pelo sistema de *hardware* desenvolvido (figura 7).

O sistema de controle de armazéns estaria pronto para gerenciar instalações de pequeno, médio e grande porte envolvendo um grau de complexidade baixo e médio com as seguintes características:

- (i) sistema para hardware PC em ambiente Windows-NT e Linux;
- (ii) sistema configurável para o gerenciamento de estações de *picking*;
- (iii) sistema com uma estação inicial – *start point* AV disponível que possua interface com *hand scanner* ou *scanners* para leitura dinâmica;
- (iv) sistema que permita habilitar ou desabilitar a estação de conferência;
- (v) sistema que permita habilitar até rampas de expedição combinadas.

A habilitação deste sistema seria realizada por meio de interface gráfica do WCS e pela forma de funcionamento dos itens: estação de *start point*, estações de *picking*, estações de conferência, ponto de finalização e expedição. As especificações de software e *hardware* serão descritas, resumidamente, nos próximos parágrafos, tiveram como base a análise do documento oficial utilizado pela filial, presente no contrato de transferência de tecnologia e na análise do conteúdo da entrevista do engenheiro responsável pela coordenação do projeto de transferência de tecnologia.

A estação inicial do processo – *start point* – AV compreendeu um sistema para leitura de códigos de barra, com a utilização de *scanners* padrão *sick*, com sensor holográfico para leitura de código de barras do *picking list* contido na caixa de expedição

(*overhead scanner*) e os restantes laterais com feixe direcionado para alcance de até 30 cm para leitura do código de barras da unidade de movimentação. Com essas leituras simultâneas seria determinado o grau de casamento da unidade de movimentação ao *picking list*. Como segunda opção a este sistema foi considerado o uso de *handy scanner* (sistema muito utilizado pelos clientes brasileiros) para a leitura manual dos códigos de barra pelo colaborador de cada estação de trabalho. A função básica da estação AV será o gerenciamento do casamento entre o código contido no *picking list* e o código contido na caixa gerando um *check out* das pendências de início de separação. O *software* desenvolvido para cada estação deverá fornecer através de relatórios sobre o *picking*, tais como quantidades de caixas iniciadas e um *check out* da sequência de caixas e pedidos enviados.

A configuração desenvolvida para as estações manuais foi um sistema de transferência em T (*T diverter*), consistindo em um *pusher* para transferência do transportador principal para secundário e uma lona acionada para direcionamento da caixa para uma das estações compartilhadas. Nos transferidores como em todo sistema pneumático foram utilizadas cilindros e solenóides Festo. Não houve a produção de sistemas integralmente dedicados. Antes de cada sistema de transferência em T alocou-se um scanner padrão Sick para um campo máximo de leitura de 30 cm com fixação na lateral do transportador. O scanner funcionava como verificador e apontava qual rampa que a caixa deveria. Feito isso o CLP (versão S7) enviava um sinal para o Pusher e o sistema de acionamento de lona era iniciado para o encaminhamento da caixa para a estação programada para expedição. Alocou-se também antes de cada sistema de

transferência em T, um *clamp* que tinha como função sincronizar a passagem da caixa com o tempo de acionamento do *pusher*.

As estações de conferência foram construídas após as estações de *picking* manual. O sistema de transferência utilizado era do mesmo tipo, a entrada da caixa era obrigatória e para isso foram utilizados *pins* reflexivos presos às caixas pelos separadores de produtos, uma barreira de luz foi instalada através de sensores, imediatamente antes do ponto de transferência para a área de conferência. O *pin*, por ser reflexivo, interrompe a barreira de luz e sensibiliza o sensor que, através do PLC atuando sobre o *pusher*, transferindo a caixa para o endereço programado. O sistema também podia ser montado em paralelo, permitindo uma conferência aleatória, através de uma combinação entre um *clamp* com um ponto de transferência, de modo a estabelecer um tempo para o sistema atuador do *pusher*.

Depois da estação de conferência e imediatamente antes das rampas de expedição, foi projetado um ponto de finalização das caixas, que foi constituído por um scanner acoplado ao transportador. O *scanner* lia a etiqueta de código de barra da caixa e finaliza a ordem com base no *software* desenvolvido pela Knapp Sudamérica emitindo um sinal que significa que o pedido ou parte dele foi finalizado e encontra-se na área de expedição: todos estes comandos são realizados por intermédio do PLC.

Para a expedição outro scanner foi fixado no ponto de finalização e atua na leitura da caixa, informando ao gerador de pulsos, através do CLP, em qual rampa a caixa deve ser ejetada. O *encoder* posiciona a caixa na rampa correta e o CLP atua sobre o *pusher*, ejetando-a.

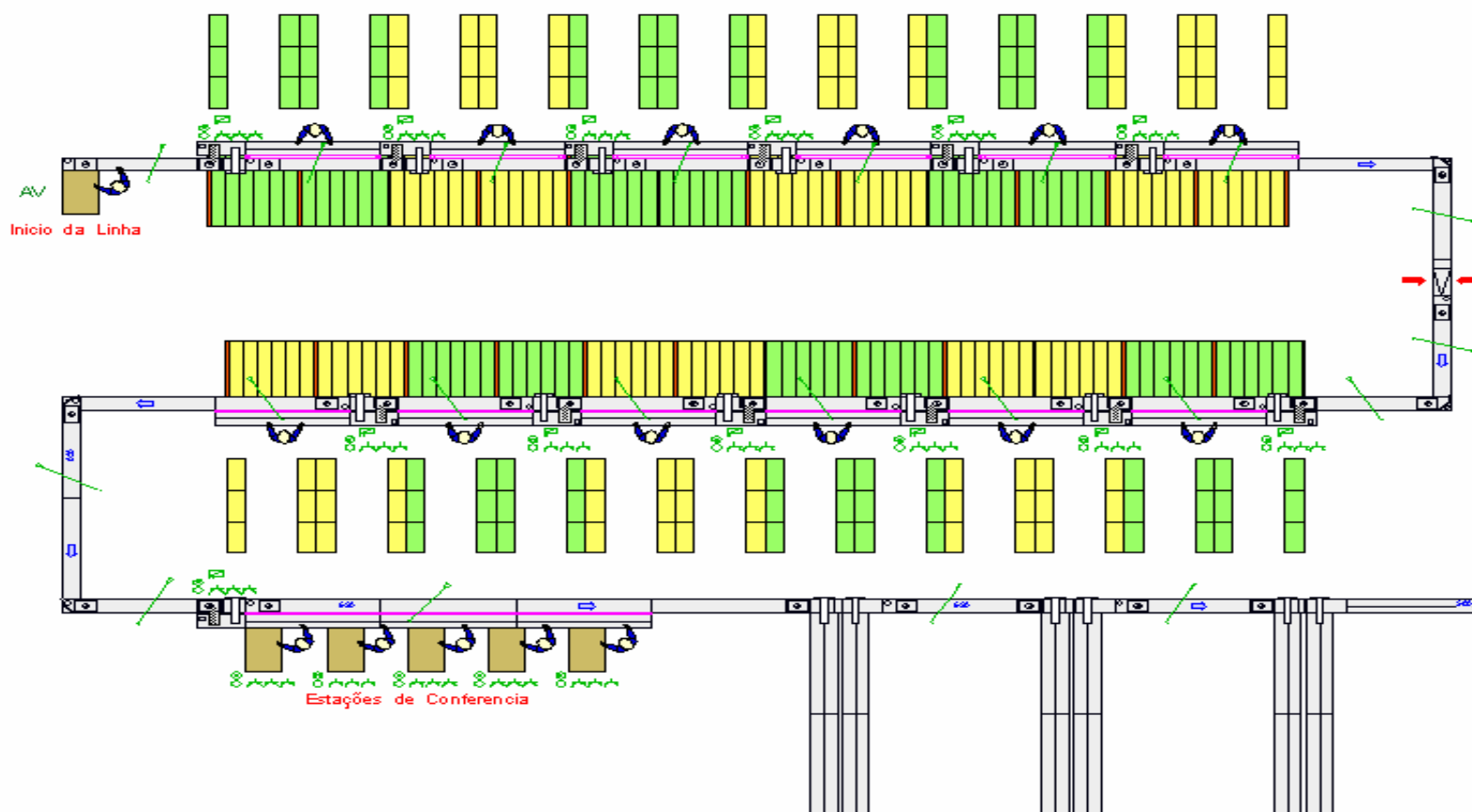
Características e limitações desta tecnologia:

O pacote tecnológico transferido possuía algumas limitações e características relacionados ao WCS e ao *hardware*, foram identificadas as seguintes:

Para o WCS:

- O WCS fornece estatística básica para o gerenciamento do processo, com informações sobre as entradas nas estações, quantidades, tempo médio de separação, cadastro e divisões dos pedidos, mas a transferência destas informações deverá ser efetuada pelo *software* desenvolvido pela Knapp;
- A configuração do número de estações de *picking*, limitada ao número máximo de 10, e a configuração das rampas de expedição, ao máximo de 6 (vide Figura XX), deverá ser efetuada pela filial independente do sistema a ser integrado;
- A consolidação das informações referentes à operação do cliente deverá ser gerenciada por *software* apropriado desenvolvido pela Knapp e pelo cliente.
- O sistema de controle será feito pelo sistema de CLP versão S7;
- Os componente e elementos do *hardware* deverão ser nacionais com qualidade homologada pela matriz;

FIGURA 7: LAYOUT ESQUEMÁTICO



Fonte: material fornecido pela engenharia de projetos da filial.

- A estação AV e o servidor de rede serão de qualidade padrão da matriz e deverão suportar a plataforma Linux;
- O sistema pneumático deverá ser de um único fornecedor homologado pela Áustria.

Sistema elétrico e eletrônico

A produção dos equipamentos e componentes do sistema elétrico e eletrônico do projeto LEGO seguiu a mesma filosofia do escopo que contemplava o sistema mecânico e pautou pela padronização destes equipamentos e componentes. Para isto o projeto contemplou as seguintes especificidades:

- Utilização de armário tamanho único padrão para todas as instalações referentes ao projeto LEGO;
- Utilização de componentes elétricos e eletrônicos fabricados no Brasil;
- Utilização de cabos e conexões nacionais de fornecedor único;
- Atendimento das especificações e normas nacionais e européias (sem sobreposição das normas);
- Fabricação e montagem final no Brasil, com todas etapas validadas pela Knapp Sudamérica.

A tecnologia já estava definida. O desafio foi efetivar todo o processo de transferência de tecnologia, o seu sucesso estava condicionado ao acúmulo de competências no período na fase inicial de absorção.

A primeira barreira do processo logo se apresentou e estava relacionada à proteção que os organismos financeiros ofereciam às empresas formadas por maior parte de capital estrangeiro¹³. Como mais de 80% dos clientes buscam aporte financeiro em instituições como o BNDES, tornava-se difícil à viabilização não só do projeto, mas também da comercialização do produto final gerado.

Como grande parte do produto a ser fabricado era constituída por componentes e elementos mecânicos, representados sob a forma de estruturas e transportadores foi planejada uma solução para esta barreira com a associação ou formação de parceria com empresa nacional para o fornecimento deste tipo de componente e, com base nesta decisão é que foi iniciado o processo de avaliação e homologação de um parceiro que possuísse, na avaliação da matriz e da filial, condições necessárias para a construção deste projeto.

Com isso uma série de critérios técnicos foram levantados e avaliados, os listados abaixo foram considerados definitivos para a escolha:

- Fornecimento de produtos e serviços adequados e diferenciados para os clientes.
- Gestão orientada pela excelência operacional focada em resultados com melhoria contínua.
- Uso sustentável dos recursos naturais e operações com impactos ambientais minimizados por meio de ações de prevenção e controle.
- Atendimento à legislação, normas e compromissos assumidos formalmente pela empresa.

¹³ A Knapp Sudamérica possui 30% de capital nacional os 70% restantes pertencem à matriz.

- Relacionamento ético e comunicação transparente com as partes interessadas.
- Promoção de ambiente de trabalho motivador, com elevados padrões de saúde e segurança.
- Pessoas capacitadas, motivadas e aptas a atuar eficazmente conforme as estratégias da empresa.
- Desenvolvimento e aplicação de tecnologias que garantam inovação e competitividade.

A decisão final coube ao diretor da Knapp Sudamérica que, após a análise dos critérios acima mencionados e com base em critérios subjetivos (confiança e relação pessoal) optou por um fornecedor localizado no Estado do Paraná especificamente na cidade de Ponta Grossa, este foi informado sobre o projeto de transferência de tecnologia e coube a esta empresa selecionada todo o investimento na compra de máquinas, equipamentos, ferramentas, redimensionamento em sua planta para o atendimento desta produção baseada na projeção do potencial mercado a ser explorado. É importante salientar que este processo foi acompanhado pela matriz tecnológica com base no *know-how* já adquirido em outras parcerias que tiveram como foco produtos similares ao que seria desenvolvido no Brasil. Observou-se neste período a criação e absorção de competências tecnológicas, tanto para a filial quanto para o fornecedor mecânico pré-qualificado.

5.1 ATIVIDADES DE ENGENHARIA E GESTÃO DE PROJETOS

Nessa fase, a filial passou a desenvolver projetos de engenharia a partir de soluções para centros de distribuição de grande porte e envolvendo grau médio de complexidade, através da utilização do *know-how* adquirido durante a fase inicial de absorção de capacitação e em função da aplicação e utilização da tecnologia fornecida pela matriz.

O planejamento e controle que envolve a parte mecânica, pneumática, elétrica e a integração do sistema passou a ser realizado pela filial e as atividades referentes a engenharia de sistemas de automação que, inicialmente, carecia de recursos humanos qualificados já contava com profissionais treinados na matriz.

Os projetos desenvolvidos pela filial eram realizados e gerenciados de maneira profissional, com a utilização de *software* adequado para sua gestão (*ISO-Project*). As atividades previstas pelo fluxograma e pelo procedimento do processo da engenharia de projeto passaram a ser realizadas atendidos os requisitos e especificações previstos em normas técnicas e padrões utilizados pela matriz.

A engenharia de projeto adquiriu e passou a utilizar *software* específico para a modelagem de dados (*Automod*) o que permitiu a aplicação de conceitos por meio de simulações com alto grau de assertividade, possibilitando a redução de custos no momento da execução de seus projetos, durante a fase de preparação e implantação de suas instalações.

A filial no final do ano de 2001, passou a adotar a gestão por projeto como forma de atuação padrão, a partir da integração do pessoal envolvido no processo de engenharia

de projetos que teve como influência a melhor fluidez e desenvolvimento das competências tecnológicas. Os projetos passaram a ser gerenciados a partir de uma estrutura que buscava alinhar as características dos colaboradores com as particularidades do escopo de projeto a ser executado, com a criação de equipes multidisciplinares. Estas passaram a ser compostas por um gestor de projeto, supervisores técnicos, coordenadores e auxiliares técnicos. Tal mudança trouxe as seguintes consequências: alocação racional dos recursos físicos e humanos, maior autonomia e responsabilidade de cada equipe, simplificação no processo de comunicação entre os membros, uma vez que todos os envolvidos se reportavam ao gestor do projeto.

O ajuste e conserto de alguns elementos e componentes passaram a ser realizados pela engenharia que, com a utilização de pequeno laboratório criado em 2003, contava com estrutura suficiente - *kits* e ferramentas - para a solução de pequenos problemas, reparos e testes amostrais para produtos adquiridos por seus fornecedores.

No início do ano de 2005, a filial participou da criação de um centro tecnológico de logística integrada (CTLI), que visou proporcionar o desenvolvimento de novas tecnologias e metodologias relacionadas à logística e à automação de centros de distribuição, contando com a participação de seis empresas, profissionais, pesquisadores e acadêmicos envolvidos com a área, além de permitir a demonstração de produtos, equipamentos e sistemas.

Pode-se considerar que a empresa acumulou neste período capacidade tecnológica inovadora e com nível de competência tecnológica intermediária (nível 5) para as atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos.

5.2 PROCESSOS DE ORGANIZAÇÃO E CONTROLE DE INSTALAÇÕES

Neste período, a filial reestruturou e desenvolveu a área de serviços técnicos e criou a área de produção (figura 8), que passou a contar com o processo de engenharia de produção. Nesta estruturação, a filial contou com a aquisição e desenvolvimento de redes compartilhadas com a utilização de sistemas corporativos (*ISO- System*) para o fluxo de informações referentes a todas as atividades de um projeto. O controle de documentos passou a ser realizado através de um sistema profissional desenvolvido em parceria com uma empresa de consultoria externa para atender às necessidades da área de planejamento e controle de instalações.

O controle e planejamento de produção dos itens relativos ao pacote tecnológico transferido, couberam à nova área criada pela filial, a gerência de produção, estes colaboradores, um engenheiro e um técnico, no monitoramento e controle da produção, validação e certificação da qualidade dos produtos fornecidos.

O recebimento de estruturas mecânicas e metálicas passou a ser organizado e controlado por esta nova área que contava com o suporte da área de PCI que também participava do monitoramento e controle de produção desses itens.

Em 2002, a área de serviços técnicos da filial passou a atender clientes nacionais e sul americanos com suporte emergenciais e contratuais, através de visitas programadas ou atendimento via sistema *hot-line*, 20 horas por dia, realizando a distância, se necessário, ajustes e soluções via rede *on-line*, sem a necessidade de deslocamento de uma equipe técnica na instalação do cliente. Com isso, neste ano foi desenvolvido e implantado um sistema para integração de informações, sendo a filial capaz de se comunicar de maneira

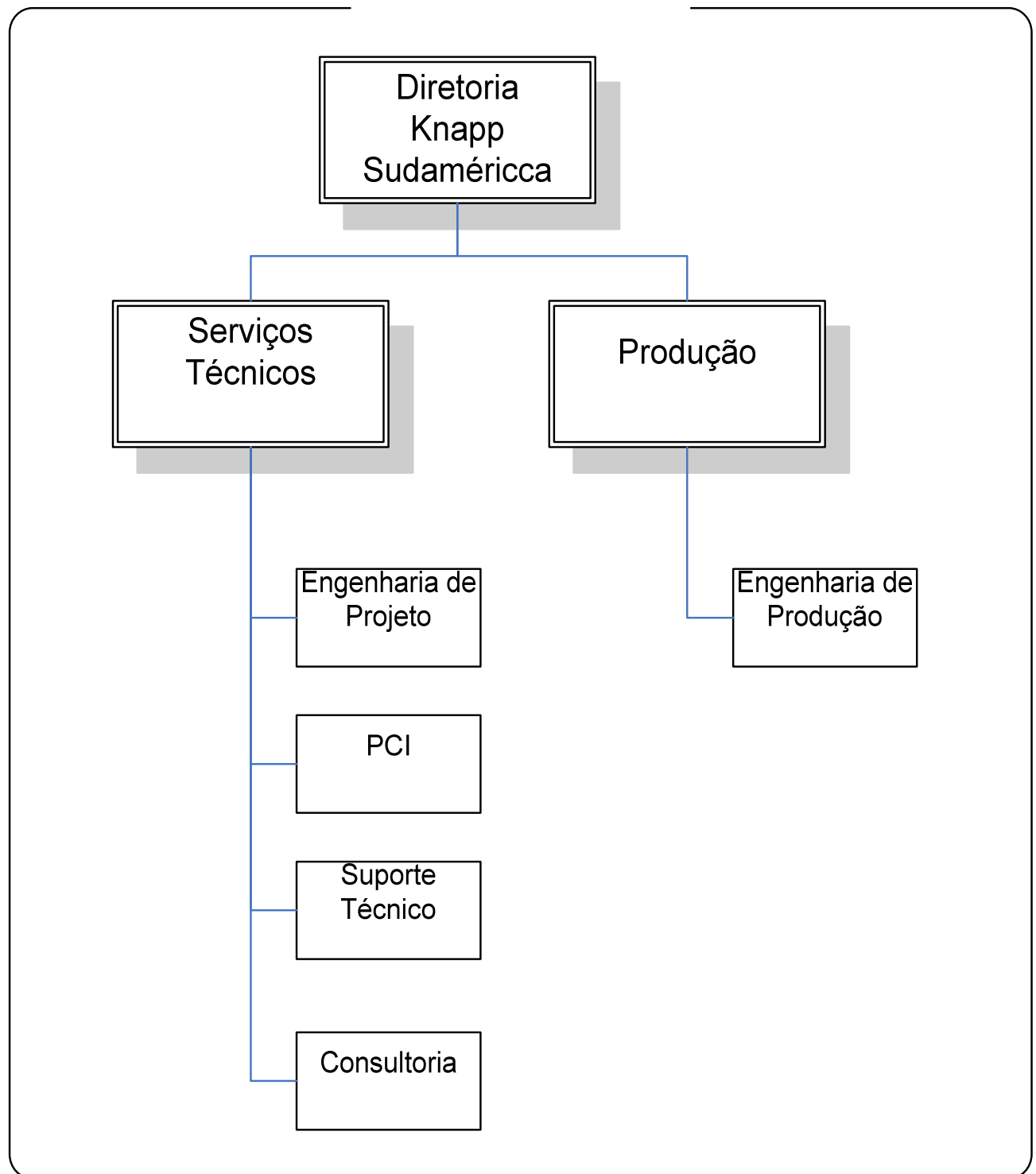
eficiente por meio de redes compartilhadas com seus clientes internos e externos, evidenciando o acúmulo de competência tecnológica extrabásico (nível 3).

No ano de 2003 foi criado um novo processo classificado como consultoria sendo integrado à área de serviços técnicos. A consultoria focou nos principais elementos da logística interna de uma empresa: recebimento e armazenagem de materiais, separação e expedição de pedidos e fluxos de produção e atuou no desenvolvimento de projetos para centros de distribuição e tinha como principal objetivo auxiliar no desenvolvimento de novos projetos e no auxílio ao planejamento e controle de instalações.

A filial continuou o desenvolvimento de suas áreas e, no início de 2003, iniciou um programa para o desenvolvimento de um sistema para garantia da qualidade de suas atividades com a padronização de seus procedimentos e instruções de trabalho, visando à futura certificação de seus processos no sistema de qualidade ISO 9000, versão 2000. Esse trabalho resultou na maior integração entre as áreas, permitindo a efetiva solução compartilhada de problemas entre os membros da equipe de engenharia, com a utilização de ferramentas profissionais para a gestão de projetos com a implantação de *software* adequado (*ISO- System Project*) no ano de 2004, criando ambiente interno propício à socialização do conhecimento.

A filial conseguiu acumular neste período capacidade tecnológica inovadora e com nível de competência tecnológica classificada como pré-intermediária (nível 4) em atividades relacionadas a processos organizacionais e para controle de instalações.

Figura 8: Estrutura Organizacional – Serviços técnicos e Produção da Knapp Sudamérica



Fonte: Manual Organizacional Knapp Sudamérica

5.3 PRODUTOS

Os componentes e elementos referentes ao produto da filial eram quase todos importados até o final do ano de 2001 e a partir de 2002 com a implantação do projeto de transferência de tecnologia e a homologação de fornecedores nacionais, a Knapp Sudamérica passou a coordenar e controlar seu sistema de integração de componentes através da área de produção com o auxílio da área de serviços técnicos.

A área de produção em conjunto com a área de serviços técnicos teve como principal função planejar e coordenar seus principais fornecedores, tendo como base as necessidades geradas pela filial, para atender as necessidades de seus clientes, a partir do cronograma para a elaboração de projeto e no programa de execução de obras de instalação. Coube a estas áreas a realização das inspeções de rotina, análise da qualidade de seus produtos com ensaios físico-químicos para as peças mecânicas¹⁴ e auditorias programadas para os demais elementos.¹⁵ Com a realização dessas atividades a filial garantia a conformidade de seus produtos (figura 8) com o atendimento de suas características técnicas seguindo as especificações sugeridas pela matriz, atingindo desta maneira o nível de competência tecnológica extrabásica (nível 3) já no ano de 2003.

As atividades relacionadas ao recebimento e montagem de módulos, a instalação dos componentes elétricos e pneumáticos e a automação do sistema eram realizadas pela filial, em 2004, com a supervisão da matriz. O *start-up* e a produção piloto representavam o momento de validação final do sistema e estava sob a responsabilidade da área de serviços técnicos. Os testes de desempenho e ajustes eram realizados de acordo com as

¹⁴ Toda a parte referente a produção mecânica foi homologada e validada pela matriz. Verificações semestrais e anuais são realizadas para componentes considerados críticos.

¹⁵ Os fornecedores contratados foram homologados pela matriz.

necessidades apontadas pelo cliente, com base no escopo de cada projeto sendo validados com a matriz permitindo o desenvolvimento de novos produtos e de adaptações para os produtos produzidos por seus fornecedores, a partir do início do ano de 2005, elevando a filial ao nível de capacitação intermediário (nível 5).

O atraso proveniente da espera para o recebimento dos produtos importados passou a ser uma barreira ultrapassada possibilitando para a filial um novo diferencial competitivo com o fornecimento de um produto nacional de qualidade e com boa relação de custo/benefício.

Figura 9: Parte dos produtos produzidos a partir do processo de transferência de tecnologia





Fonte: material fornecido pela área de produção da filial.

Com base no material pesquisado referente ao período entre os anos de 2002 e 2005, pode-se considerar que a filial adquiriu capacitação tecnológica inovadora de nível intermediário (5), em atividades relacionadas a produtos.

5.4 EQUIPAMENTOS

O investimento para a compra de equipamentos, exigido pela aquisição da nova tecnologia pela filial, coube principalmente aos fornecedores que tiveram de fazer desembolsos para adquirir máquinas suficientes para atender à nova produção demandada pela Knapp Sudamérica.

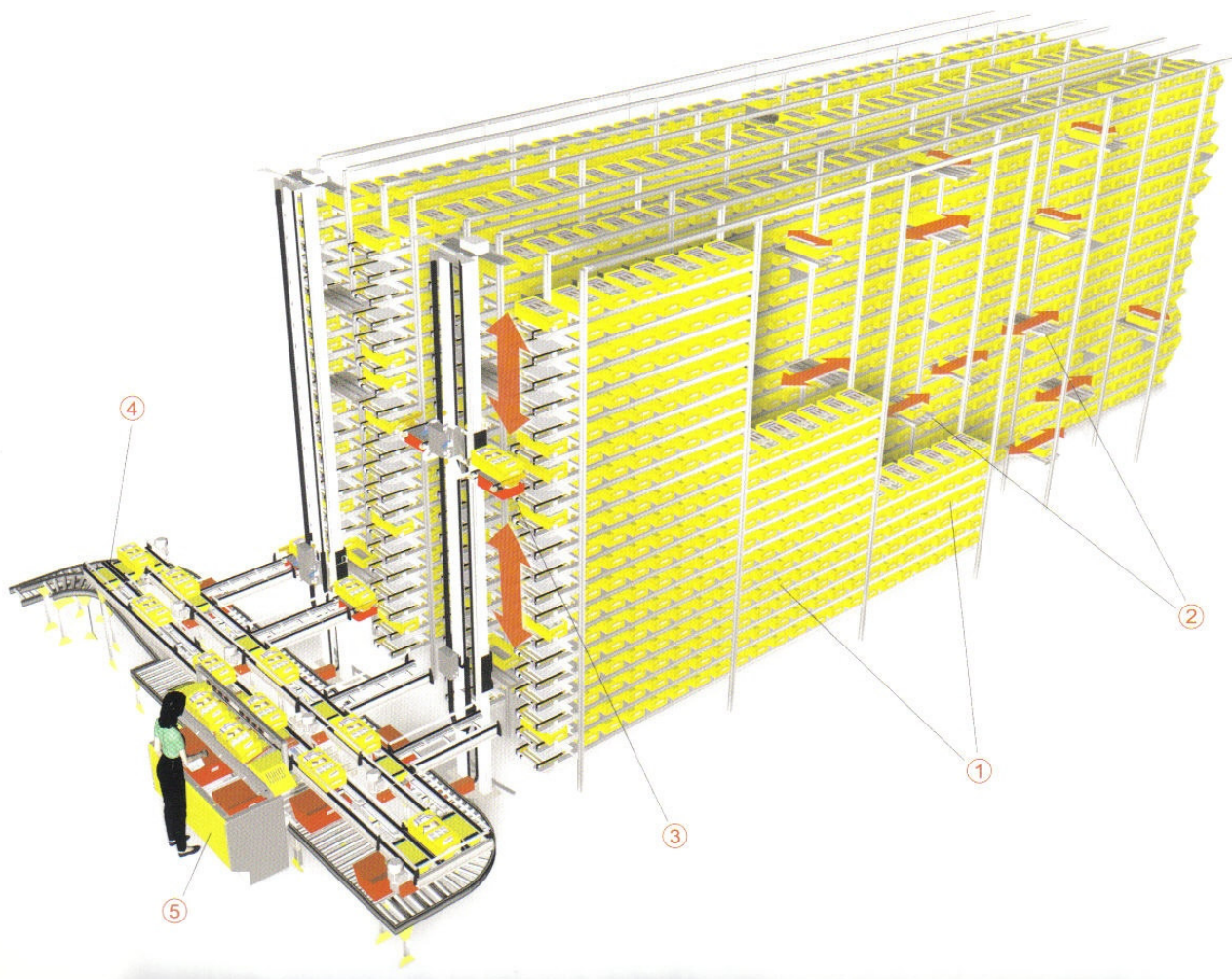
O parceiro responsável pela produção dos componentes mecânicos realizou investimento inicial de aproximadamente US\$ 1 milhão para adequar sua produção à nova demanda com a aquisição de máquinas e equipamentos para seu parque fabril. Houve investimentos para a capacitação dos operadores. A contratação de profissionais com experiência comprovada na área de metalurgia também foi realizada para a operação destes novos equipamentos.

O fornecedor de equipamentos e componentes elétricos investiu na compra de ferramentas, máquinas e equipamentos para a montagem dos novos painéis e quadros elétricos resultando na reestruturação de parte do seu processo de compra e aquisição de matéria-prima por meio da avaliação e homologação de seus fornecedores. Esta empresa durante este período (2002-2005) foi certificada pela norma ISO 9000:2000, atendendo a um requisito importante previsto para a efetivação do contrato de fornecimento.

A aquisição ou compra de equipamentos limitou-se à aquisição de *kits* e protótipos produzidos por seus fornecedores. A filial passou a aprimorar seus sistemas por meio da construção de protótipos e equipamentos para testes, com o desenvolvimento soluções em automação. Estes equipamentos (figura 8 e 9) foram importantes para o acúmulo de capacidades tecnológicas, aprimoramento e desenvolvimento da equipe técnica e operacional da filial, pois representou uma oportunidade para aplicação dos conhecimentos tácitos, adquiridos nos treinamentos realizados no exterior, além de permitir a difusão e socialização do conhecimento com o treinamento dos demais funcionários da filial.

Com isso observou-se que a filial adquiriu o nível de capacidade tecnológica rotineira extrabásica (3) no desenvolvimento de atividades relacionadas a equipamentos, mantendo-se até o final do período pesquisado, não realizando aprimoramentos sistemáticos em equipamentos e especificações, limitando-se ao fornecimento disponibilizado pela matriz tecnológica.

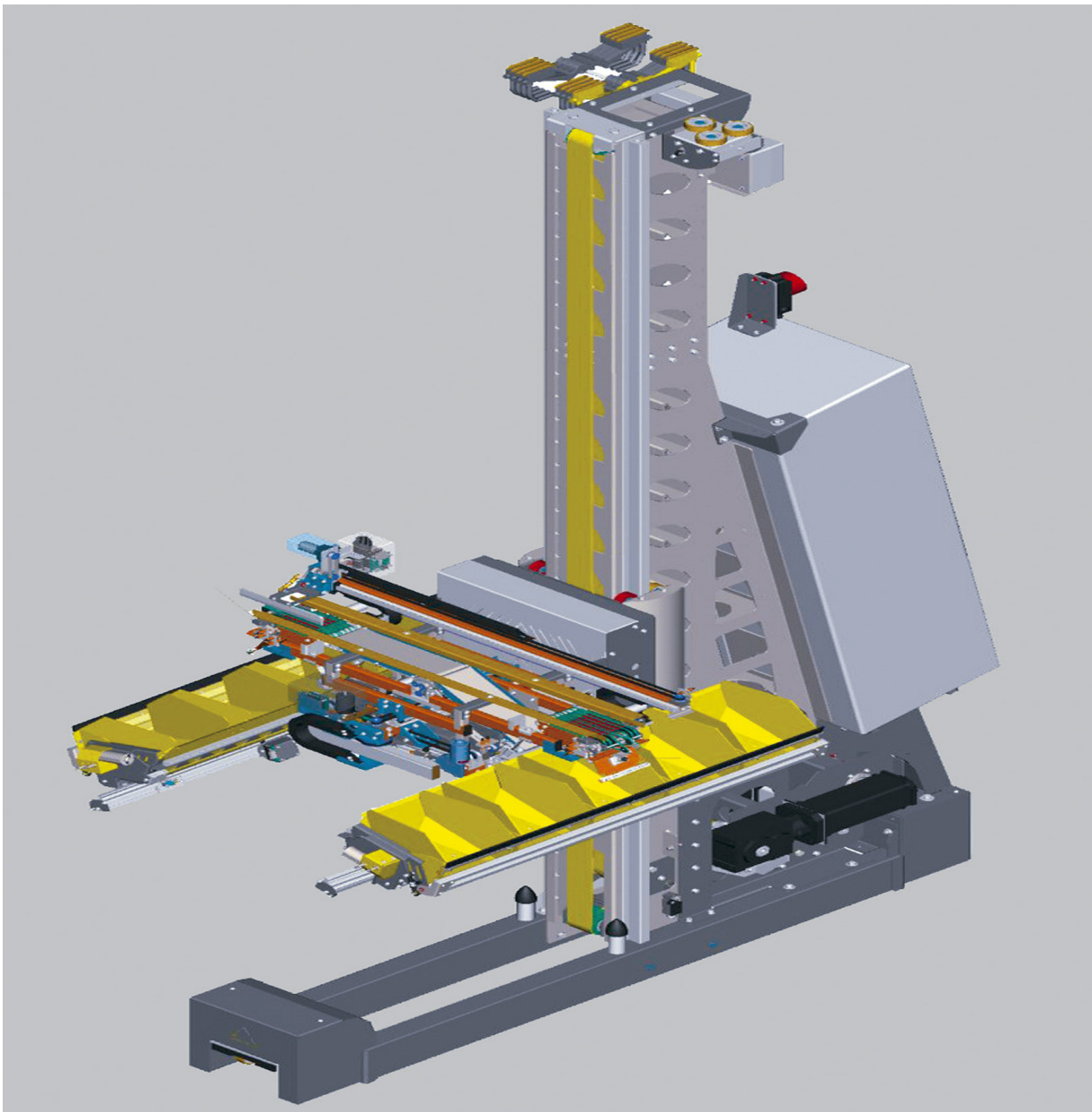
FIGURA 10: EQUIPAMENTO OSR (Order Storage & Retrieval).



Fonte: arquivos fornecidos pela engenharia de projetos da filial.

O equipamento da figura 9 representa um sistema automático para armazenagem, classificação e preparação de pedidos de caixas pequenas (até 32 kg). O sistema de elevadores permite que esta máquina atue de maneira independente e simultânea para cada nível de estantes, diminuindo o número de erros para a separação de pedidos, elevando o desempenho da operação com a redução do número de colaboradores em cada estação de trabalho.

FIGURA 11: MRS (MODULAR ROBOTIC SYSTEM) ROBOTER



Fonte: arquivos fornecidos pela engenharia de projetos da filial.

O equipamento da figura 10 compreende um módulo que combina uma ordem de pedidos com um sistema automático de armazenagem. Esta máquina permite o monitoramento da operação por meio de um sistema de câmera que garante a eficiência e precisão do processo.

6 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NO PERÍODO DE 2002 A 2005

Os processos de aprendizagem utilizados pela Knapp Sudamérica, no período de 2002 a 2005, são descritos a partir das principais características do processo de aprendizagem colocadas por Figueiredo (2003) e apresentadas no Quadro 4 da página 44.

6.1 PROCESSOS E MECANISMOS DE AQUISIÇÃO DOS CONHECIMENTOS EXTERNOS E INTERNOS NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA KNAPP SUDAMÉRICA

Os principais mecanismos de aquisição de conhecimentos externos e internos são descritos e analisados por meio das características adotadas nesse estudo.

- **Aquisição externa**

A empresa intensificou, nesta fase, o programa de treinamento e importação de *know-how* técnico na matriz tecnológica. Os profissionais contratados e recém contratados foram enviados periodicamente para participação em treinamentos programados para a aquisição de conhecimentos em novas tecnologias ou aprimoramento das tecnologias já existentes e utilizadas pela filial.

O processo de transferência de tecnologia exigiu a criação de novas habilidades e conhecimentos para a filial receptora. Um programa específico, envolvendo a equipe técnica foi criado contando com a participação de profissionais pertencentes à matriz.

Um treinamento foi realizado no início do ano de 2002, envolvendo especialidades mecânicas e pneumáticas referentes à tecnologia a ser transferida e contou com a participação do supervisor de projetos, do supervisor de serviços técnicos e do responsável pela área de serviços técnicos. Nesta etapa, estes profissionais realizaram um curso de duas semanas com um total de 80 horas. Na sequência, seis meses depois, estes profissionais fizeram um módulo de treinamento envolvendo particularidades que contemplavam as necessidades elétricas e eletrônicas perfazendo total de quatro semanas com um total de aproximadamente 160 horas. No mês de março do ano de 2003 um módulo especial, com carga horária de 96 horas foi realizado, desta vez com a participação do supervisor de projetos e do supervisor de serviços técnicos e focou especificamente nas novas necessidades que se apresentaram no período de aplicação dos novos conhecimentos na filial, este módulo representou pequenas adequações ou alinhamentos em relação ao escopo original do projeto de transferência de tecnologia com o objetivo de adequar o produto planejado com a realidade e necessidades do mercado nacional.

No final de 2002 dois especialistas, um em *hardware* e o outro em *software* vieram da matriz para a filial com o objetivo de treinar a equipe da filial na área de sistemas, WCS (*Warehouse Control System*), DDC (*Digital Direct Control*)¹⁶ e CLP (Controlador Lógico Programável). Estes profissionais ficaram na filial até o final do ano de 2003, neste período a filial foi capacitada e adquiriu *know-how* suficiente para realizar

¹⁶ DDC: sistema de controle por computador em que componentes dos sistemas de controle analógico são substituídos pelo computador digital. A regulação do processo é alcançada pelo computador digital em tempo compartilhado.

projetos de automação e propor soluções completas para sistemas de integração em plantas com grau de complexidade médio¹⁷.

Para a área de produção criada no início de 2002 foi contratado um engenheiro mecânico sênior, um engenheiro mecânico pleno e um técnico mecânico sênior para desenvolver e organizar o processo de produção da filial. Estes receberam treinamento imediato na matriz e conheceram todo o projeto de transferência de tecnologia, ficando responsáveis pelo recebimento dos dados e informações e pelo treinamento dos demais profissionais da filial. O treinamento na matriz foi realizado em dois cursos ministrados na Áustria com duração de quatro semanas cada, e carga horária de 160 horas para o engenheiro mecânico sênior, e um treinamento de três semanas para o engenheiro mecânico e o técnico mecânico, com um total de 120 horas de curso.

No ano de 2004, a importação de especialistas vindos da matriz se intensificou com a entrada de novo projeto de automação para um centro de distribuição, que representou um novo desafio não só para a filial mas também para a matriz. Este projeto envolveu interação matriz-filial, filial-fornecedores e resultou na integração de um sistema de automação com grau de complexidade alto, significando uma experiência fundamental para a aplicação da nova tecnologia em processo de transferência, além de representar e evidenciar o acúmulo de competências tecnológicas para a equipe da filial.

Outro mecanismo identificado nesta fase foi a participação em fóruns, feiras e congressos relacionados com logística, tecnologia e inovação, que continuou sendo um recurso bastante utilizado pela empresa para aquisição externa de conhecimento. Seus funcionários eram incentivados a participar ativamente destes eventos, representando

¹⁷ Item evidenciado com base nos projetos executados neste período.

importante oportunidade para discutir com outros profissionais conceitos e pontos representativos relativos a área de atuação da filial.

Os processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos identificados nesta fase encontram-se sumariados no quadro 11 que apresenta a avaliação desses processos e mecanismos em função da intensidade de seu uso, do seu funcionamento e das interações que promoveu com outros processos e mecanismos.

Quadro 11: Processos de aquisição de conhecimentos externos no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia da Knapp Sudamérica

A- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos externos	Intensidade	Funcionamento	Interação
A1. Contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial.	CONTÍNUO	ÓTIMO	SATISFATÓRIA (I=13) (A2, A3, A4, A6, B2, B3, B4, C1, C2, C3, D1, D3, D6)
A2. Recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz) por períodos programados	CONTÍNUO	ÓTIMO	SATISFATÓRIA (I=13) (A1, A3, A4, A6, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, D1)
A3. Acesso ao conhecimento externo, por meio da interação de profissionais da filial e da matriz.	CONTÍNUO	BOM	SATISFATÓRIA (I=14) (A1, A2, A4, A6, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, D1, D3)
A4. Treinamento de funcionários no exterior (matriz) para promoção do acesso ao conhecimento externo.	CONTÍNUO	ÓTIMO	SATISFATÓRIA (I=14) (A1, A2, A3, A6, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, D1, D3)
A5. Participação de eventos relacionados ao negócio da empresa (feiras, fóruns, seminários).	INTERMITENTE	BOM	FRACA (D2)
A6. Aquisição de tecnologia por meio de processo de transferência	CONTÍNUO	ÓTIMO	FORTE (I=19) (A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3, C4, C5, D1, D3, D4, D5, D6)

Fonte: o autor

A contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial, o recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz) por períodos programados, o acesso ao conhecimento externo, por meio da interação de profissionais da filial e da matriz e o treinamento de funcionários no exterior para promoção do acesso ao conhecimento externo foram os mecanismos identificados que ocorreram continuamente durante esta fase, constituindo importante fonte para a aquisição de conhecimento, representando a estratégia desenvolvida entre a matriz e filial para a obtenção do *know-how* necessário para a efetivação do processo de transferência de tecnologia, apresentando na média um ótimo funcionamento com interação satisfatória dos mecanismos observados neste período.

A participação em eventos, tais como: feiras, fóruns e seminários relacionados ao negócio da filial, teve bom funcionamento. O mecanismo foi utilizado de maneira intermitente, uma vez que esses eventos ocorriam em períodos não contínuos e apresentaram fraca interação com os demais processos catalogados neste período.

O processo de transferência de tecnologia representou o mecanismo mais importante de aquisição externa de conhecimento, sendo o processo que interagiu fortemente com quase todos os outros mecanismos identificados, além de ter acontecido de maneira planejada e estruturada, apresentando-se continuamente durante este período com ótimo funcionamento.

- **Aquisição interna**

A metodologia utilizada para a aquisição de conhecimento desenvolvido pela matriz previa constante interação dos profissionais do Brasil e da Áustria, ocorria em momentos programados e diariamente através de contatos telefônicos, e-mails e conferências a distância, permitindo o constante fluxo de informações no ambiente do receptor desta nova tecnologia.

A área de serviços técnicos promovia sistematicamente reuniões para análise crítica de projetos e, oportunamente, questões referentes à aplicabilidade da nova tecnologia em fase de transferência eram abordadas com o objetivo de facilitar e propagar o novo conhecimento na empresa. O processo de suporte técnico buscava através de seus profissionais captar as necessidades e os desejos dos clientes, vislumbrando a viabilidade de aplicação desse conhecimento tecnológico nas instalações existentes.

O processo de transferência promoveu o aprimoramento do laboratório de testes da filial, pois a possibilidade de aplicar as novas tecnologias adquiridas foi constante, o que era realizado por meio da validação de amostras de componentes e elementos fornecidos por parceiros tecnológicos contratados e por fornecedores homologados.

A simulação de projetos era realizada com a utilização de protótipos, providos pelos fornecedores e pela matriz tecnológica que possibilitavam a aplicação das novas técnicas e a replicação do novo conhecimento entre os profissionais da filial, gerando a aquisição de conhecimentos técnicos na área controle e sistemas.

O esforço promovido pela filial para a efetivação do processo de transferência promoveu o aumento do *know-how* em atividade de engenharia de projetos, planejamento

e controle de instalações, com a criação de ambiente interno favorável para o desenvolvimento sistemático de novos produtos por meio da construção de protótipos e de “*layouts* conceito”¹⁸ que visavam a melhoria contínua de seus produtos e de seus processos internos. Estas atividades eram realizadas com o registro de ações corretivas e preventivas apresentadas, que eram verificadas em reuniões periódicas para análise crítica de projetos e com base nas discussões promovidas pela equipe de projetos.¹⁹

Neste período foram realizados, na filial, treinamentos internos em informática envolvendo *softwares* de projetos, de simulação e de processos, além de cursos e palestras vinculados ao programa de gestão pela qualidade e ao sistema da qualidade recém implantado na empresa.

A filial concentrou esforços contínuos em programas relacionados a gestão empresarial que teve repercussão positiva na construção da capacitação tecnológica de seus colaboradores, visto que se previa a constante capacitação de seus funcionários pelo programa de cursos e treinamentos anual desenvolvido pela filial. As atividades de treinamento interno e externo passaram a fazer parte da estratégia da filial pois possibilitaram a quebra de barreiras internas, valorização dos colaboradores, capacitação técnica e gerencial da equipe e motivação para a criação e disseminação do conhecimento na empresa²⁰.

Desse modo, os processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos identificados encontram-se sumariados no quadro 12 que apresenta a avaliação desses processos e mecanismos em função da intensidade de seu uso, do seu funcionamento e das interações que promoveu com outros processos e mecanismos.

¹⁸ Termo utilizado pela área de engenharia e gestão de projetos.

¹⁹ Entrevista na empresa com o responsável pela área de serviços técnicos.

²⁰ Entrevista com o Diretor da Knapp Sudamérica.

Quadro 12: Processos de aquisição de conhecimentos internos no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia da Knapp Sudamérica

B- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos internos	Intensidade	Funcionamento	Interação
B1. Fluxo interno de informações por meio de sistemas integrados entre as áreas	CONTÍNUO	BOM	MODERADA (I=12) (A6, B2, B3, C1, C2, C3, C4, C5, D3, D4, D5, D6)
B2. Reuniões para análise de projetos	CONTÍNUO	ÓTIMO	SATISFATÓRIA (I=15) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B3, C1, C2, C3, C4, C5, D3, D5, D6)
B3. Busca compartilhada para solução de problemas técnicos	CONTÍNUO	BOM	SATISFATÓRIA (I=15) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, C1, C2, C3, C4, C5, D3, D5, D6)
B4. Estruturação e criação de normas, padrões e procedimentos	INTERMITENTE	BOM	SATISFATÓRIA (I=14) (A1, A2, A3, A4, A6, C1, C2, C3, C3, C4, C5, D3, D5, D6)
B5. Palestras e reuniões para a divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas e aplicadas pela matriz	INTERMITENTE	BOM	INSATISFATÓRIA (I=5) (A1, A2, A3, A4, A6)

Fonte: o autor

6.2 PROCESSOS E MECANISMOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTOS SOCIALIZAÇÃO E CODIFICAÇÃO NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA DA KNAPP SUDAMÉRICA

Os principais mecanismos de conversão de conhecimentos, socialização e codificação são descritos e analisados por meio das características adotadas nesse estudo.

- **Socialização**

O processo de socialização do conhecimento foi intensificado por meio do intercâmbio entre os profissionais da matriz tecnológica e da filial. O foco inicial, nesta etapa, foi dado ao processo de engenharia de projetos que além de participar da análise crítica na elaboração de *layout* para instalações, também adquiriu competências para a elaboração de sistemas que envolvem controle para plantas com grau de complexidade médio e alto.

O procedimento referente à homologação de fornecedores permitiu a constante atualização da equipe técnica da filial, pois possibilitou a troca de experiências entre os profissionais e criou a necessidade de realização de cursos e treinamentos, que abrangem tecnologias aplicadas pelos fornecedores.

Com a absorção da nova tecnologia, o processo de suporte técnico foi reestruturado para atender a nova demanda oriunda dos novos projetos em fase de execução. Esta necessidade promoveu maior interação entre os processos de engenharia de projeto, suporte técnico, planejamento e controle de instalações e consultoria. A filial

adotou uma estrutura que focava na solução compartilhada de problemas, durante a fase de desenvolvimento e na fase de execução de nova planta. Neste período o sistema de rede utilizado para compartilhamento de informações precisou ser redimensionado, para que o funcionário da equipe de projeto pudesse acessar, em tempo real, toda e qualquer informação referente a todas as etapas referentes ao projeto completo. Esta nova estrutura permitiu um sistema de gestão de projetos profissional para a área por meio do fluxo contínuo de informações. Isto eliminou redundância de dados, erro e diminuiu o grau de subjetividade e interferência dos profissionais no momento da execução de uma obra, garantindo desta maneira o padrão e a qualidade do produto final. Para isso foram adotadas as seguintes normas e padrões para a gestão de projetos da filial:

- Nomeação de um líder do projeto (na filial e na matriz).
- Elaboração de cronograma para execução das atividades.
- Elaboração de planilha para gestão financeira de projeto (previsto x realizado).
- Adoção de sistemática para controle, armazenagem e acesso a documentos e registros referentes a todas as etapas de um projeto.

O processo de transferência também intensificou o uso de sistemas convencionais para a disseminação de informação, como murais, quadros de avisos, circulares, atas que serviam para comunicações internas. A empresa possuía uma espécie de biblioteca com livros, revistas e catálogos de circulação nacional e internacional que proporcionavam ao funcionário contínua atualização sobre tecnologias em uso e em desenvolvimento por empresas da área. Essa biblioteca teve seu acervo ampliado pelo material advindo dos treinamentos que passaram a ocorrer com maior frequência, em função da tecnologia em transferência.

Com a implantação e utilização de *softwares* para gestão profissional de projetos a filial passou a compartilhar mais informações com a matriz, seus clientes e fornecedores, permitindo, desta maneira, a otimização do uso de recursos e a redução no prazo de entrega de projetos.

Quadro 13: Processos de conversão do conhecimento: codificação no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia da Knapp

C- Processos e mecanismos de codificação do conhecimento	Intensidade	Funcionamento	Interação
C1.Elaboração e padronização de rotinas, atividades e procedimentos	CONTÍNUO	BOM	FORTE (I=17) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, B3, B4, C2, C3, C4, C5, D1, D3, D5, D6)
C2. Codificação e especificações de materiais	CONTÍNUO	BOM	FORTE (I=17) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, B3, B4, C1, C3, C4, C5, D1, D3, D5, D6)
C3. Padronização e codificação de projetos de engenharia	CONTÍNUO	BOM	FORTE (I= 17) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C4, C5, D1, D3, D5, D6)
C4. Implantação e certificação em sistemas de gestão e adoção de políticas da qualidade	CONTÍNUO	BOM	SATISFASTÓRIA (I= 16) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C5, D4, D5, D6)
C5. Implantação de sistemas para controle do fluxo de informações	CONTÍNUO	BOM	MODERADA (I=11) (A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D4, D5)

Fonte: o autor

- **Codificação**

A filial documentou todo o material referente ao processo de transferência de tecnologia e, durante este período ocorreu a atualização e adequação das normas, procedimentos técnicos e administrativos, instruções de trabalho e formulários, que foram diretamente afetados pela reestruturação promovida por este processo. Os documentos gerados em função dos treinamentos e cursos promovidos pela matriz foram catalogados e armazenados na filial com o objetivo de facilitar o acesso e tornar disponível este novo conhecimento a toda a empresa.

Os fluxogramas de processo de engenharia de projetos, consultoria, suporte técnico e planejamento e controle de instalações foram refeitos, com base na nova estrutura organizacional redesenhada. A sistematização dos dados e a integração entre as áreas foram possíveis com a implantação de uma rede de computadores redimensionada para atender ao aumento significativo do fluxo de informações geradas, funcionando como um importante canal para a difusão de conhecimentos.

O processo de codificação e especificação técnica de máquinas, equipamentos, componentes e ferramentas foram fundamentais para o controle da qualidade na aquisição de materiais, refletindo de maneira positiva durante a execução ou implantação de uma nova instalação e possibilitou a interação contínua dos funcionários da matriz com os da filial. O detalhamento de *layout* de plantas de instalação passou a ser elaborado com maior precisão, em face do aumento de complexidade que a nova tecnologia exigia, resultando na maior interação dos processos internos.

Com a implantação do projeto de gestão empresarial, realizado por uma consultoria externa que teve como objetivo validar os processos internos e iniciar o processo de certificação (ISO 9001) houve a necessidade de maior sistematização e rigidez no fluxo e controle de documentos e registros gerados, contribuindo com o aumento significativo de elementos do conhecimento codificado.

A implantação de *software* para a gestão e controle profissional de projetos refletiu-se na reunião e consolidação das informações geradas pelos diferentes processos da filial; permitiu não só a integração da área de serviços técnicos e de produção, mas também entre a área administrativa e financeira, resultando no aumento da comunicação e difusão da informação entre todos os atores envolvidos em um projeto.

Quadro 14: Processos de conversão de conhecimentos: socialização no período de efetivação do processo de transferência de tecnologia da Knapp

D- Processos e mecanismos de socialização do conhecimento	Intensidade	Funcionamento	Interação
D1. Intercambio entre profissionais (matriz e filial) com treinamento interno por observação	INTERMITENTE	BOM	INSATISFATÓRIA (I=8) (A1, A2, A3, A4, A6, C1, C2, C3)
D2. Interação e comunicação com clientes e fornecedores	INTERMITENTE	BOM	INSATISFATÓRIA (I=3) (A5, D3, D4)
D3. Solução compartilhada de problemas por meio de reuniões para análises técnicas	CONTÍNUO	BOM	SATISFSTÓRIA (I= 15) (A1, A2, A3, A4, A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, D2, D5, D6)
D4. Sistema de acesso ao banco de dados da empresa com a utilização de <i>links</i> entre as áreas	CONTÍNUO	BOM	INSATISFATÓRIA (I= 5) (A6, B1, C4, C5, D2)

D5. Utilização de instrumentos de comunicação formal: circulares, atas, memorandos, boletins	CONTÍNUO	BOM	MODERADA (I=11) (A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, C5, D3)
D6. Formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia	CONTÍNUO	ÓTIMO	MODERADA (I=11) (A1, A6, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4, D3)

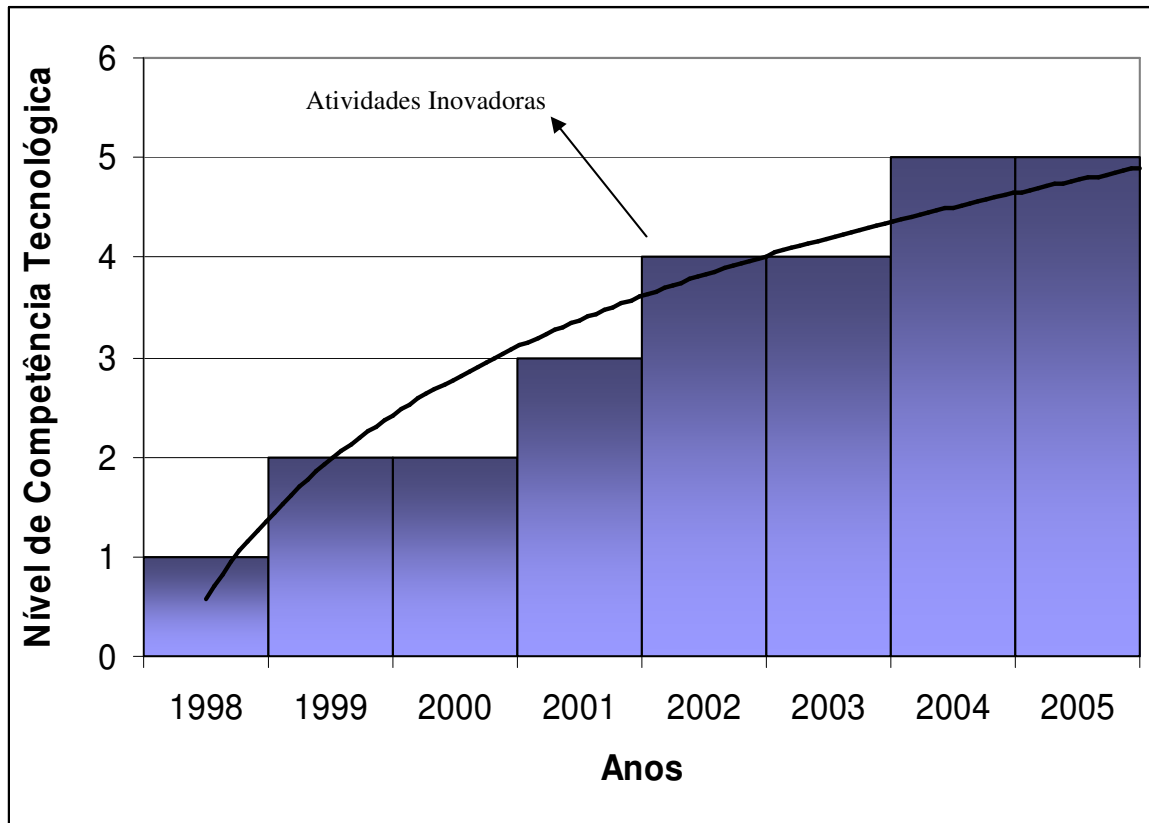
Fonte: o autor

7 SÍNTESE DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS PELA KNAPP SUDAMÉRICA ENTRE OS ANOS DE 1998 E 2005

A filial acumulou competência tecnológica com taxas diferentes (em anos) para o período pesquisado nas atividades de engenharia e gestão de projetos, nos processos de organização e controle de instalações, nas atividades relacionadas a produtos e equipamentos. Apesar de as atividades serem interligadas e interdependentes, observou-se neste estudo uma velocidade de acumulação diferente. Todas as atividades pesquisadas se encontravam, no ano de 1998, no nível básico. As funções relacionadas à engenharia e gestão de projetos foi a que primeiro passou a desenvolver atividades inovadoras, início de 2002, as funções relacionadas a equipamentos se mantiveram desenvolvendo atividades rotineiras até o final do período pesquisado.

O gráfico 3 apresenta o período em anos que a empresa levou para adquirir e acumular competência tecnológica em atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos, levando aproximadamente 3 anos para iniciar o desenvolvimento de atividades inovadoras, atingindo o nível pré-intermediário no ano de 2002 e chegando ao nível intermediário (nível 5), a partir do ano de 2004, com o desenvolvimento de soluções inovadoras em seus projetos com aplicação de conceitos de engenharia por meio de testes em laboratório e simulações de desempenho e a construção de protótipos para a validação das soluções criadas.

Gráfico 3: Acumulação de competência tecnológica em atividades de Engenharia e Gestão de Projetos



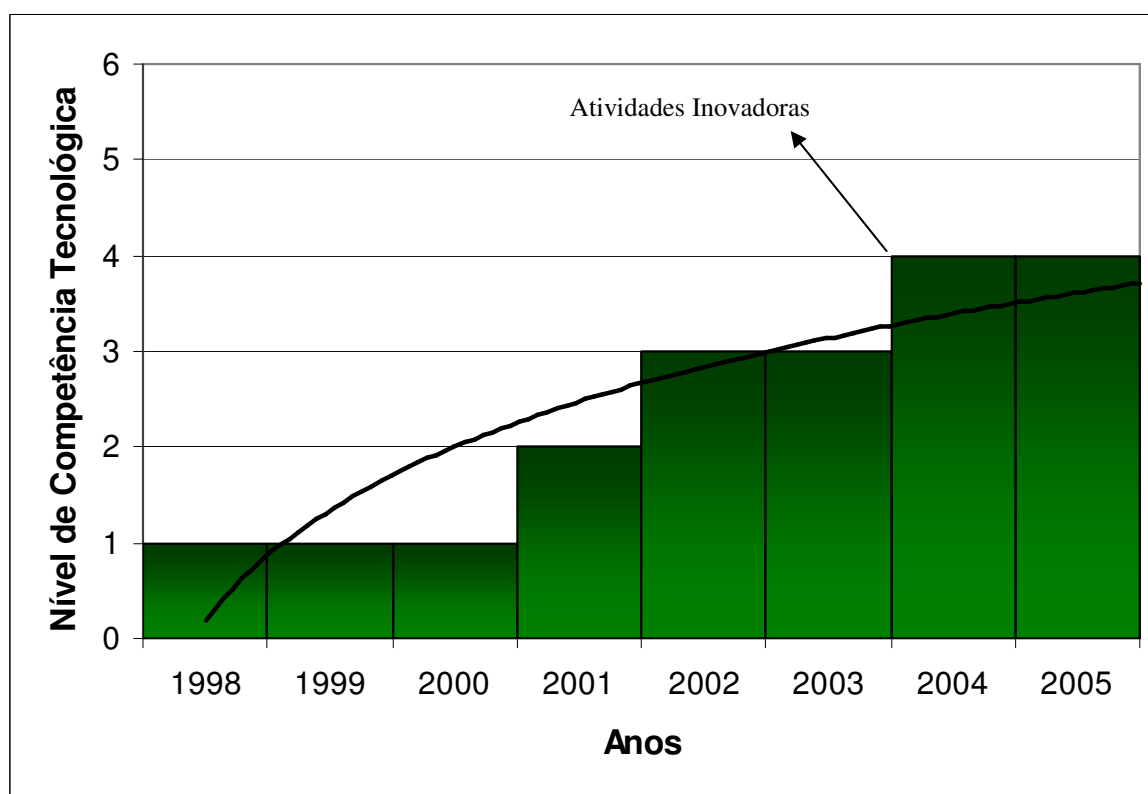
Fonte: o autor

Esta atividade foi a que atingiu o nível 4 em menor tempo, devido à forte interação entre a matriz tecnológica e a filial, principalmente pelo bom funcionamento do mecanismo de intercâmbio de profissionais e pelo ótimo funcionamento do mecanismo de formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia constituindo importante fator para a criação de massa crítica de conhecimentos para a filial receptora da nova tecnologia em processo de transferência.

O gráfico 4 apresenta o período em anos que a empresa levou para adquirir e acumular competência tecnológica em atividades relacionadas aos processos de organização e controle de instalações, levando aproximadamente 6 anos para iniciar o

desenvolvimentos de atividades inovadoras atingindo o nível pré-intermediário (nível 4), a partir do ano de 2004, permanecendo neste patamar até o final do ano de 2005.

Gráfico 4: Acumulação de competência tecnológica em atividades relacionadas aos Processos de Organização e Controle de Instalações

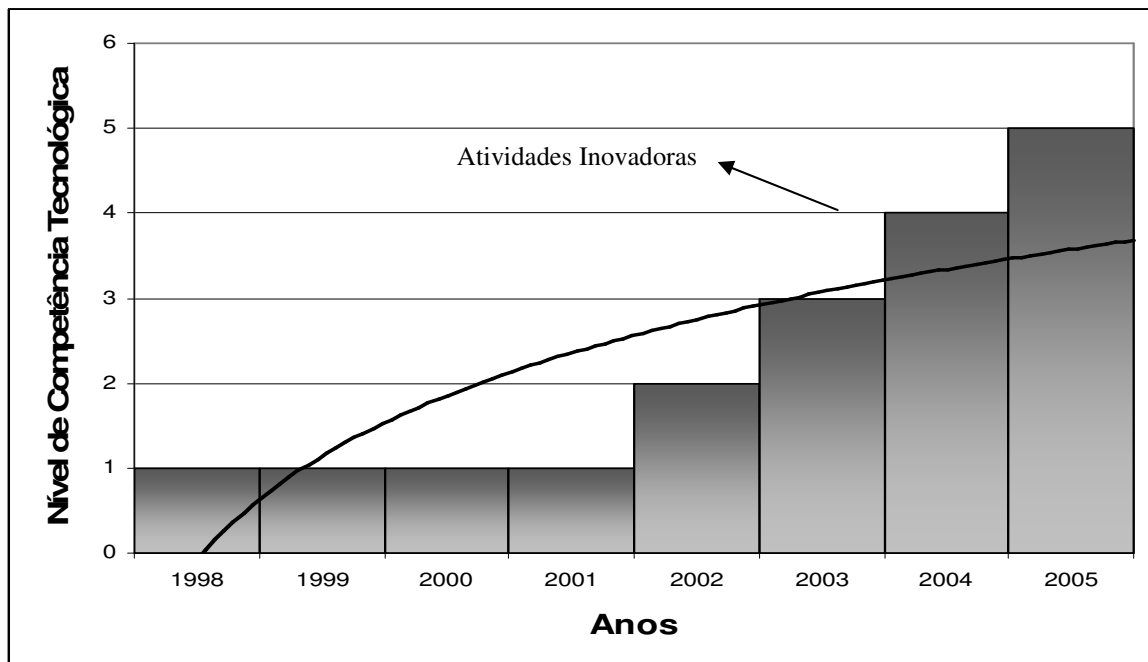


Fonte: o autor

Estes processos alcançaram ótimo nível operacional e técnico, atuando como facilitadores no desenvolvimento das atividades relacionadas à engenharia e gestão de projetos, permitindo o aumento do fluxo de dados e informações entre as áreas criando ambiente interno favorável para a propagação e socialização do conhecimento na filial.

O gráfico 5 apresenta o período em anos que a empresa levou para adquirir e acumular competência tecnológica em atividades relacionadas a produtos. Na fase de absorção inicial, a filial atuava como fornecedora da matriz na replicação de produtos com base na demanda do mercado doméstico brasileiro, garantindo a manutenção das especificações técnicas e realizando inspeções de rotina no envio e recebimento de mercadorias, não ultrapassando o nível de competência básico (nível 1). Com o início do projeto de transferência de tecnologia o foco da empresa mudou de um simples replicador para um fornecedor de componentes e elementos mecânicos fabricados no Brasil, com a cooperação de um parceiro tecnológico desenvolvido e homologado pela matriz, cabendo à filial o controle e validação final do produto, desta maneira foi possível, em 6 anos, atingir o primeiro patamar de capacitação inovadora, nível pré-intermediário (nível 4), finalizando o período estudado e desenvolvendo atividades no nível intermediário.

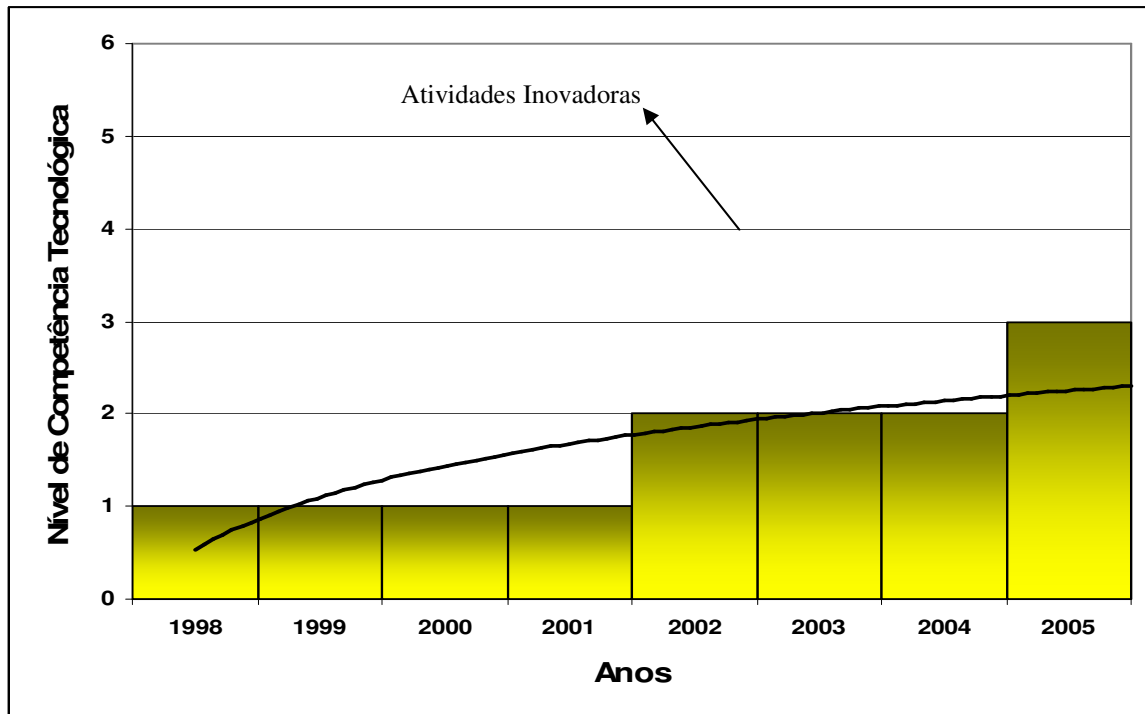
Gráfico 5: Acumulação de competência tecnológica em atividades relacionadas a Produtos.



Fonte: o autor

O gráfico 6 apresenta o período em anos que a empresa levou para adquirir e acumular competência tecnológica em atividades relacionadas a equipamentos. Na fase de absorção inicial, a filial atuava como fornecedora da matriz na replicação de equipamentos e desta maneira, manteve-se no nível de competência básico (nível 1), realizando atividades rotineiras, como, por exemplo, inspeções técnicas para garantir a especificação do equipamento adquirido. Na fase que compreendeu o período do projeto de transferência de tecnologia, a filial não desenvolveu atividades inovadoras, atingindo o nível extrabásico (nível 3), continuando a atuar em atividades rotineiras, realizando pequenas adaptações em projetos de equipamentos para atender necessidades básicas de operação para seus clientes.

Gráfico 6 : Acumulação de competência tecnológica em atividades relacionadas a Equipamentos.



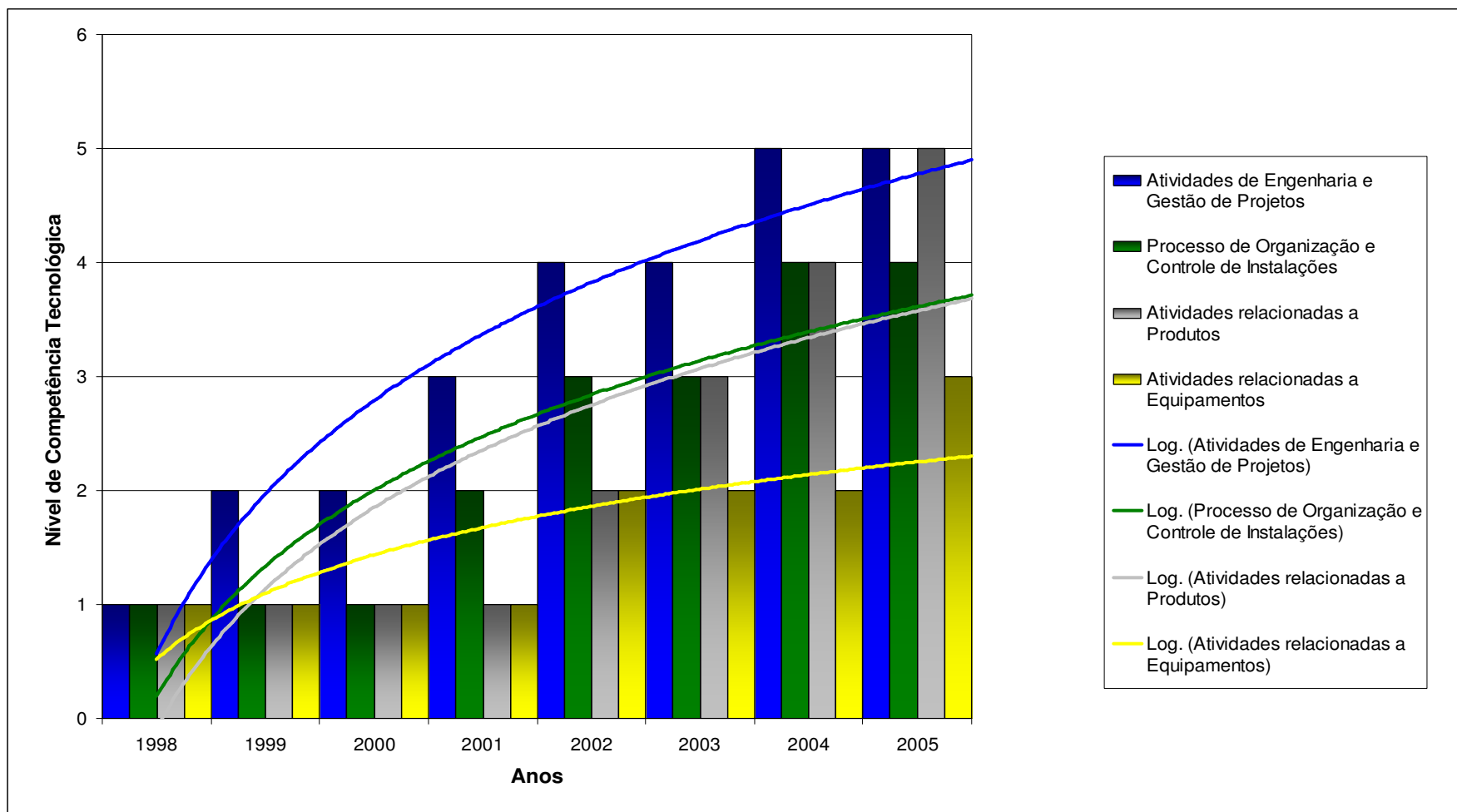
Fonte: o autor

Com base na análise dos gráficos 3, 4, 5 e 6, observa-se que a filial acumulou capacitação tecnológica com diferentes taxas para cada atividade estudada. A empresa levou 4 anos para acumular competências inovadoras em atividades de engenharia e gestão de projetos, enquanto para acumular competências inovadoras em atividades relativas aos processos de organização e controle de instalações ela necessitou de 6 anos, mesmo tempo gasto para o acúmulo de competências inovadoras para as atividades relacionadas a produtos. Verificou-se que a empresa não acumulou competências inovadoras para a função equipamentos, continuando no desenvolvimento de atividades de rotina.

O gráfico 7 ilustra a situação descrita no parágrafo acima, apresentando de maneira comparativa as 4 atividades pesquisadas na filial. As linhas do gráfico mostram a tendência de acumulação das competências tecnológicas ao longo do tempo, a partir do uso de uma função logarítmica.

Cabe ressaltar que a filial, apesar de ter absorvido a nova tecnologia pelo processo de transferência, não atingiu o nível avançado de competência tecnológica em nenhuma função ou atividade desenvolvida, permanecendo no nível intermediário até o final do período pesquisado.

Gráfico 7: Tempo (velocidade em anos) de acumulação de competência tecnológica nas 4 atividades desenvolvidas pela filial e curva de tendência para cada atividade



Observou-se nesta dissertação a confirmação de estudos anteriores como Bell e Pavitt (1995); Figueiredo (2003); Ferigotti (2002) que evidenciam a importância do planejamento e estruturação dos sistemas organizacionais para a acumulação de capacitação tecnológica e para o desenvolvimento de atividades inovadoras. A formação de grupos de trabalho em gestão de projetos, o aumento do fluxo de informação, implantação de sistemas informatizados, treinamento, aplicação prática de técnicas por meio de simulação e construção de protótipos parecem ter influenciado, de maneira positiva a acumulação de competências tecnológicas.

A trajetória de acumulação de competências, principalmente, no período de 2002 a 2005 (gráfico 7), foi o resultado da integração do conhecimento aplicado nas atividades tecnológicas desenvolvidas pela filial. A integração é a associação que, de fato, as empresas podem achar e explorar sinergicamente, por meio da base de conhecimento especializado e localizado em divisões diferentes (LEONARD-BARTON, 1995). Este desenvolvimento integrado contribuiu, conforme verificado, para acumulação de competências tecnológicas significativas permitindo que em apenas 3 anos a filial passasse a desenvolver atividades inovadoras para as atividades de engenharia e gestão de projetos.

QUADRO 15: COMPARAÇÃO ENTRE OS MECANISMOS E PROCESSOS DE AQUISIÇÃO E DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO DURANTE A FASE DE ABSORÇÃO INICIAL (1998-2002) E NO PERÍODO DE EFETIVAÇÃO DO PROCESSO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

A- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos externos	Intensidade		Funcionamento		Interação	
	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)
A1. Contratação de profissionais capacitados e com experiência no negócio da filial.	CONTÍNUO	CONTÍNUO	BOM	ÓTIMO	INSATISFATÓRIA (I= 8)	SATISFATÓRIA (I=13)
A2. Recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz) por períodos programados	INTERMITENTE	CONTÍNUO	BOM	ÓTIMO	INSATISFATÓRIA (I= 5)	SATISFATÓRIA (I=13)
A3. Acesso ao conhecimento externo, por meio da interação dos profissionais da filial e da matriz.	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=2)	SATISFATÓRIA (I=14)

A4. Treinamento de funcionários no exterior (matriz) para promoção do acesso ao conhecimento externo.	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	ÓTIMO	FRACA (I=2)	SATISFATÓRIA (I= 14)
A5. Participação de eventos relacionados ao negócio da empresa (feiras, fóruns, seminários).	INTERMITENTE	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=1)	FRACA (I=1)
A6. Aquisição de tecnologia por meio de processo de transferência	-	CONTÍNUO	-	ÓTIMO	-	FORTE (I=19)
B- Processos e mecanismos de aquisição de conhecimentos internos	Intensidade		Funcionamento		Interação	
	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)
B1. Fluxo interno de informações por meio de sistemas integrados entre as áreas	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	INSATISFATÓRIA (I=6)	MODERADA (I=12)
B2. Reuniões para análise de projetos	CONTÍNUO	CONTÍNUO	BOM	ÓTIMO	INSATISFATÓRIA (I= 5)	SATISFATÓRIA (I=15)

B3. Busca compartilhada para solução de problemas técnicos	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	INSATISFATÓRIA (I=5)	SATISFATÓRIA (I=15)
B4. Estruturação e criação de normas, padrões e procedimentos	INTERMITENTE	INTERMITENTE	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=4)	SATISFATÓRIA (I=14)
B5. Palestras e reuniões para a divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas e aplicadas pela matriz	ESPORÁDICO	INTERMITENTE	INSATISFATÓRIO	BOM	FRACA (I=1)	INSATISFATÓRIA (I=5)
C- Processos e mecanismos de codificação do conhecimento	Intensidade		Funcionamento		Interação	
	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)
C1.Elaboração e padronização de rotinas, atividades e procedimentos	INTERMITENTE	CONTÍNUO	BOM	BOM	FRACA (I=2)	FORTE (I=17)
C2. Codificação e especificações de materiais	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=2)	FORTE (I=17)

C3. Padronização e codificação de projetos de engenharia	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=2)	FORTE (I= 17)
C4. Implantação e certificação em sistemas de gestão e adoção de políticas da qualidade	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	INEXISTENTE -	SATISFASTÓRIA (I= 16)
C5. Implantação de sistemas para controle do fluxo de informações	CONTÍNUO	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=3)	MODERADA (I=11)
D- Processos e mecanismos de socialização do conhecimento	Intensidade		Funcionamento		Interação	
	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)	(1998-2001)	(2002-2005)
D1. Intercambio entre profissionais (matriz e filial) com treinamento interno por observação	INTERMITENTE	INTERMITENTE	BOM	BOM	FRACA (I=2)	INSATISFATÓRIA (I=8)
D2. Interação e comunicação com clientes e fornecedores	INTERMITENTE	INTERMITENTE	BOM	BOM	FRACA (I=3)	INSATISFATÓRIA (I=3)

D3. Solução compartilhada de problemas por meio de reuniões para análises técnicas	CONTÍNUO	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	INSATISFATÓRIA (I=8)	SATISFSTÓRIA (I= 15)
D4. Sistema de acesso ao banco de dados da empresa com a utilização de links entre as áreas	INTERMITENTE	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=1)	INSATISFATÓRIA (I= 5)
D5. Utilização de instrumentos de comunicação formal: circulares, atas, memorandos, boletins	CONTÍNUO	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	BOM	FRACA (I=4)	MODERADA (I=11)
D6. Formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia	CONTÍNUO	CONTÍNUO	RAZOÁVEL	ÓTIMO	INSATISFATÓRIA (I=5)	MODERADA (I=11)

Percebe-se no quadro 15 a melhoria no funcionamento nos mecanismos e processos de aprendizagem identificados nas duas fases. Na fase de absorção inicial entre 1998 e 2001 o funcionamento variou entre esporádico e contínuo. Já na fase seguinte, entre 2002 e 2005, verificou-se maior incidência deste indicador como contínuo. Desse modo, o funcionamento aliado aos esforços contínuos para a socialização e codificação de conhecimentos influenciou, de maneira positiva a trajetória de acumulação de competências tecnológicas para a filial favorecendo o acúmulo de competência tecnológica e permitindo a efetivação do processo de transferência de tecnologia.

Verificou-se que a intensidade contínua, identificada na maioria dos mecanismos e processo na segunda fase, contribuiu de maneira substancial para a acumulação de competência tecnológica na Knapp Sudamérica, assegurando fluxo permanente de aquisição e conversão dos conhecimentos gerados.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação objetivou avaliar e analisar como se deu o acúmulo da competência tecnológica para a filial receptora. Para isso utilizou-se do processo de transferência de tecnologia da empresa Knapp Sudamérica entre o período anterior ao processo de transferência (1998-2001) e o período de efetivação do processo de transferência (2002-2005).

O trabalho buscou estudos anteriores como Ariffin (2000), Ferigotti (2002) e Figueiredo (2003), para avaliar o acúmulo de competências tecnológicas por meio dos processos e mecanismos de aquisição externa e interna, de conversão e de socialização do conhecimento. Todavia o estudo diferenciou-se dos anteriores que abordaram setores industriais, tais como: eletrônico, eletroeletrônico, metal-mecânico, de bens de capital e aço; por buscar mensurar a aquisição de conhecimentos por meio de um estudo de caso que envolve o processo de transferência de tecnologia entre matriz e filial, identificando a estratégia e o mecanismo adotado para a efetivação deste processo em uma área ainda pouco explorada, o setor de logística e, mais especificamente o ramo da logística que envolve o desenvolvimento e integração de sistemas de automação para centros de distribuição.

Assim, o estudo permitiu identificar que os mecanismos de transferência de tecnologia acordados entre matriz e receptor foram o contrato de licenciamento e a subcontratação de fornecedores para a produção de parte dos componentes e equipamentos. Com base no referencial teórico utilizado para identificar estes mecanismos, concluiu-se que apesar de Saad (2000) defender que o licenciamento pode

impactar diretamente no tempo necessário para absorção da tecnologia, depender de políticas locais, envolver alto custo e, em alguns casos, dificultar o desenvolvimento de competências, para o caso pesquisado estes elementos não representaram barreiras ou dificultadores para a acumulação de competências tecnológicas nem muito menos para a efetivação do processo de transferência de tecnologia, que se realizou dentro do prazo estabelecido pelo cronograma, atendendo ao orçamento deste projeto, não sofrendo influência ou impacto de políticas governamentais que representassem perda para a filial receptora.

O mecanismo de transferência de tecnologia classificado como subcontratação foi uma das maneiras utilizadas que melhor se adequou ao processo de transferência desenvolvido, pois possibilitou por meio de contrato específico a fabricação de parte dos equipamentos, produtos e elementos sem a necessidade de investir significativamente em estruturação da filial, até porque estes materiais apresentavam um baixo valor agregado e não envolviam o acúmulo de um conhecimento representativo para a filial. A contratação de fornecedores locais para o fornecimento de parte da produção também facilitou o acesso a redes de financiamento nacionais, principalmente no BNDES – FINAME uma vez que a filial receptora era composta em mais de 60% por capital estrangeiro.

Este trabalho verificou que a estratégia utilizada pela filial para permitir a transferência da nova tecnologia foi focada na aquisição de um conjunto completo de informações e conhecimentos que permitissem desenvolver habilidades específicas em sistemas tecnológicos que de acordo com Saad (2000), diz em respeito à estratégia de aquisição de *software*, além desta estratégia a filial obteve ao investimento estrangeiro

direto da matriz austríaca para a viabilização tanto técnica quanto econômica do projeto de transferência de tecnologia.

Os mecanismos identificados e utilizados para a aquisição externa de conhecimentos pela filial foram a contratação de profissionais capacitados e com experiência, recebimento de profissionais estrangeiros (técnicos e engenheiros da matriz), acesso ao conhecimento externo por meio da interação entre profissionais da filial e da matriz, treinamento de funcionários no exterior (matriz) para promoção do acesso ao conhecimento externo, participação de eventos relacionados ao negócio da empresa (feiras, fóruns, seminários) e a aquisição de tecnologia por meio de processo de transferência. Para a aquisição interna os mecanismos identificados foram o fluxo interno de informações por meio de sistemas integrados entre as áreas, reuniões para análise de projetos, busca compartilhada para a solução de problemas técnicos, estruturação e criação de normas, padrões e procedimentos e realização de palestras e reuniões para a divulgação de informações referentes a tecnologias desenvolvidas e aplicadas pela matriz.

Os mecanismos identificados para a conversão do conhecimento, classificados como codificação, identificados no período analisado foram: a elaboração e padronização de rotinas, atividades e procedimentos; codificação e especificações de materiais; padronização e codificação de projetos de engenharia; implantação e certificação em sistemas de gestão e adoção de políticas da qualidade e a implantação de sistemas para controle do fluxo de informações.

Os mecanismos identificados para a conversão do conhecimento, classificados como socialização, identificados no período analisado foram: o intercâmbio entre profissionais (matriz e filial) com treinamento interno por observação, interação e

comunicação com clientes e fornecedores; solução compartilhada de problemas por meio de reuniões para análises técnicas; sistema de acesso ao banco de dados da empresa com a utilização de *links* entre as áreas; utilização de instrumentos de comunicação formal (circulares, atas, memorandos, boletins) e a formalização de grupos para discussão e análise crítica de projetos de engenharia.

A filial desenvolvia atividades tecnológicas e funções em engenharia e gestão de projetos, processos de organização e controle de instalações, produtos e equipamentos e de acordo com a pesquisa realizada a empresa se encontrava no nível 1, atuando em tarefas rotineiras no ano de 1998 e atingiu em 2002 o nível pré-intermediário, passando a desenvolver atividades inovadoras, para a função de engenharia e gestão de projetos. O nível pré-intermediário, primeiro patamar no desenvolvimento de atividades inovadoras não foi alcançado pela função equipamento e foi alcançado pelas funções processos de organização e controle de instalações e produtos a partir do ano de 2004. Ressalta-se que a filial não chegou a desenvolver atividades do nível avançado.

As principais barreiras identificadas estiveram relacionadas as diferenças culturais que dificultaram o acesso ao conhecimento externo. A dificuldade mais significativa foi o entendimento da língua alemã que provocou, em algumas situações, entraves, falhas e ruídos na comunicação entre os envolvidos no processo de transferência de tecnologia. Verificou-se que a oscilação do câmbio (Real X Euro) e a excessiva carga tributária aplicada no país também geraram dificuldades para a efetivação do processo.

A criação e desenvolvimento de conhecimento estiveram condicionado à importação da tecnologia da matriz tecnológica e dela dependeu, todavia a acumulação de competência tecnológica foi possível graças a alguns fatores identificados: a postura pró-

ativa e qualificação dos profissionais envolvidos no processo, além do planejamento e estruturação da fase anterior ao processo de transferência (1998-2002), possibilitando a absorção necessária para a efetivação do processo.

A parceria estabelecida favoreceu o intercâmbio de profissionais da matriz e o desenvolvimento dos processos e mecanismos de socialização, permitindo que a filial convertesse a aprendizagem do nível individual para o nível organizacional. Estes mecanismos não ocorreram de maneira isolada e foram potenciados com a contratação de profissionais nacionais capacitados aliados aos esforços contínuos de padronização e codificação de projetos e a busca de soluções compartilhadas para problemas por meio de reuniões de análise crítica.

Algumas limitações presentes neste estudo necessitam ser observadas. A primeira limitação diz respeito ao método utilizado que de acordo com Yin (2005), o estudo de caso “puro” não nos fornece base de dados ou informações que permitam generalizações científicas, uma vez que, por estudar um único caso não se constitui em amostra da população e, por isto, torna-se sem significado qualquer tentativa de generalização para populações. A segunda refere-se ao tempo total de 8 anos que foi objeto deste estudo de acumulação de competência tecnológica, possivelmente seria interessante estudar mais um período de 4 anos posterior a fase de efetivação da transferência de tecnologia, para avaliar como se desenvolveu o processo de acumulação de competência tecnológica da filial, e se o processo de transferência possibilitou a aquisição de novas tecnologias por meio de novos processos e mecanismos de aprendizagem. No entanto, a continuidade do estudo envolveria um período superior ao disponível para a realização.

Por fim, verificou-se que os mecanismos de aprendizagem identificados, tanto de aquisição quanto de conversão do conhecimento, foram os mesmos entre o período anterior ao processo de transferência de tecnologia (1998-2001) e durante o processo de transferência de tecnologia (2002-2005). No entanto, observou-se que a maior interação desses processos, detectada na segunda fase, favoreceu o aumento substancial da intensidade e do funcionamento dos mecanismos. Esta constatação é corroborado pelos estudos de Ariffin e Bell (1999) que destacam a importância e influência da interação cumulativa dos processos e mecanismos de aprendizagem para a acumulação da competência tecnológica.

Sugere-se que sejam realizados estudos visando analisar e mensurar a influência do mecanismo e estratégia da promoção do processo de transferência de tecnologia com o acúmulo de competência tecnológica; estudos de casos comparativos em empresas que atuam na mesma área ou segmento que passaram por processo de transferência de tecnologia matriz-filial, avaliando a velocidade ou tempo para acúmulo de competência tecnológica; estudos que avaliem a influência da cultura, estrutura, ambiente externo e interno e recursos para a acumulação de competência tecnológica em empresas que passaram por processo de transferência de tecnologia; estudos que avaliem a influência de fatores externos como estes: política governamental, macroeconômica, ambiental e industrial para o acúmulo de competência tecnológica em empresas que busquem adquirir tecnologia por meio do processo de transferência.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIAS

ARONSON, R. B. **Foward thinkers take to reverse engineering. Manufacturing engineering.** V117. n 5 p34-44. November, 1996.

ARIFFIN, N. **The internationalization of innovative capabilities: the Malaysian electronics industry**, Brighton, Science and Technology Policy research (SPRU), University of Sussex, 2000.

_____, N.; BELL, M. **Firms, politics and political economy: patterns of subsidiary-parent linkages and technological capability-building in electronics TNC subsidiaries in Malaysia.** In: JOMO, K. S.; RASIAH, R.; FELKER, G. (Ed.). *Industrial technology development in Malaysia*. London: Routledge, 1999.

_____, N.; FIGUEIREDO, P.N. **Internacionalização de capacidades tecnológicas: implicações para estratégias governamentais e empresariais de inovação e competitividade da indústria eletrônica no Brasil.** Rio de Janeiro: FGV, 2003.

BARBOSA, Francisco. **Developing Technological capability: The case of Brazil Stell Company. Technological Innovation and Global Challenges.** Proceedings of the European Conference on Management of Technology, p. 849-856. July/1995.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2000.

BARROW, A. **The Acquisition of Technological Capabilities in the Korean CNC Machine Tool Industry**, PhD Thesis, University of Edinburgh, 1989.

BASIL, D. C. ; COOK, C. W. **O empresário diante das transformações sociais, econômicas e tecnológicas.** São Paulo: MC Graw-Hill do Brasil, 1978

BASTOS, J. A. S. L. A. **A educação tecnológica – conceitos, características e perspectivas.** In: *Tecnologia & Interação – PPGTE/CEFET- PR – Curitiba*, 1998.

BELL, M. **International Transfer of Industrial Technology and Incremental Technical Change in Industrializing Countries**, Second Conference on Technology and Industrial Policy in China and Europe University of Sussex, 27-30 September, 1982.

_____. **Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries** in: Fransman, M. and King, K. (ed.), *Technological Capability in Third World*, Macmillan, London, 1984.

_____, ROSS, -Larson, B. and Westphal, L.E. **Assessing the Performance of Infant Industries**, World Bank Staff Working Papers No. 666, Washington, 1984.

_____, & PAVITT, K. **Accumulating Technological Capability in Developing Countries.** Paper presented at the World Bank Annual Conference on Development Economics, Washington DC, 1993.

_____ & _____. **The development of technological capabilities.** In: Haque, I. (ed.). Trade, Technology and international competitiveness. Washington, DC, World Bank, 1995.

_____ & _____. **Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts between Developed and Developing Countries.** In D. Archibugi, and Michie, J. (Ed.), Technology Globalization and Economic Performance, p 83-137. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

BESSANT, J. **Developing continuous improvement capability.** *International Journal of Innovation Management*, 2 (4): 409-29, 1998.

CHEN, M. **Managing International Technology Transfer**, Thomson Business Pres. 1996.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D.A . **Absorptive Capacity: A new Perspective on Learning and Innovation.** *Administrative Science Quarterly*, n.35, p.128-152, 1990.

CROSS, R.; BAIRD, L. **Technology is not enough: improving performance by building organizational memory.** *Sloan Management Review*, v. 41, n. 3, p. 69-78, Spring 2000.

CHURCHILL JR. G. A. **Marketing research: methodological foundations.** Chicago: The Dryden Press, 1987.

DAHLMAN, C. J. , and FONSECA, , **From Technological Dependence to Technological Development: the Case of the Usiminas Stel Plant in Brazil**, IDB/ECLA/UNDP/IDRC Regional Program of Studies in Scientific and Technical Development in Latin America, Working Paper 12, Buenos Aires, 1978.

_____, and WESTHPAL, L. **Technological Effort in Industrial Development: a Survey** in: Stewart, F. and James, J., *The Economics of New Technology in Development Countries*, France Printer Publishers, 1982.

_____, C. J., ROSS-LARSON, B, and WESTHPAL, L.E. **Managing Technological Development, Lessons from the Newly Industrializing Countries**, World Bank Staff Working Papers, No. 717, Washington, 1987.

DAVENPORT, T. H.; KLAHR, P. **Managing customer support knowledge.** *California Management Review*. v. 40, n. 3, p. 195-208, Spring 1998.

DOSI, G. **The Nature of Innovative Process.**, Pinter Publisher, 1988.

_____; G. **Technological Paradigms and Technological trajectories**, Research Policy, V11, No. 3, pp. 147-62, 1982.

_____; FREEMAN, C.; FABIANI, S. **The process of economic development :introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions. In Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 1.1994.

_____; D, TEECE, D., NELSON, R., SILVEBERG, G. and SOETE, L. **Technical Change and Economic Theory**, Frances Pinter, London, 1988.

ENOS, J. L.; PARK W.H. **The Adoption and Diffusion of Imported Technology: The Case of Korea**. New South Wales, Australia: Croom Helm, 1988

FERIGOTTI, C. M. S. **Acumulação de competência tecnológica em processos e produtos e aprendizagem tecnológica: o caso Eletrolux S/A – Unidade de Guabirotuba – Curitiba/PR**, 154 p., Dissertação de Mestrado (Mestrado em Gestão empresarial – Fundação Getúlio Vargas – RJ, 2002

FIGUEIREDO, P.N. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva**. FGV Editora: Rio de Janeiro, 2003.

FRANSMAN, M. **Technological capability in the Third World: an overview and introduction to some of the issues raised in this book**, in M. Fransman and K. King (eds), *Technological Capability in the Third World*, London: Macmillan Press, 3-30, 1984..

FRASCATI - **Manual, The measures of Scientific and Technological Activities**, OCDE, 1993.

GARVIN, D. A. **Building a learning organization**. Harvard Business Review, v. 71, n. 4, p. 78-91, July/Aug. 1993.

GHOSHAL, S.; NAHAPIET, J. **Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage**. Academy of Management Review, v. 23, n. 2, p. 242-266, Apr. 1998.

GIBBONS M., LIMOGES C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P. AND Trow M. **The new production of knowledge**, Sage Publications, London 1994

GIRVAN, N., P. and Marcell, G. **‘Overcoming Technological Dependency: te Case of Electric (Arc) (Jamaica) Ltd., A Small Firm in s Small Developing Country’**, World Development, 18, pp. 91– 107., 1990.

GRANT, Elliot; STEELE, Andrew. **International Manufacturing transfer: linking context and process.** Paper present at ICAM'95:Antropocentric Lean Production System. Sunderland (UK), p. 11-113, sep/1995.

GUPTA, A. K.; GOVINDARAJAN, V. **Knowledge management's social dimension: lessons from Nucor Steel.** Sloan Management Review, v. 42, n. 1, p. 77-80, Fall 2000.

HOBBAY, M. **'Innovation in Semiconductor Technology: the Limits of the Silicon Valley Network Model'** in Dodgson, M. and Rothwell, R.(eds), *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar, Cheltenham., 1996

_____, M. **Innovation in East Asia: the challenge to Japan.** Aldershot: Edward Elgar, 1995

HOFFMAN, K. and Girvan, N. (1990) **'Managing International Technology Transfer. a Strategic Approach for Developing Countries'**, IDRC, April., 1990.

HALL, G.E.; LOUCKS, S. **Teacher Concerns as a basis for facilitating and personalizing staff development.** Teachers College Record, v.80, n. 1, p.36-53, 1978.

HEIJST, G.; SPEK, R.; KRUIZINGA, E. **Corporate memories as a tool for knowledge management.** *Expert Systems with Applications*, v. 10, n. 5, p. 41-54, July, 1997.

HOBDAY, M. **Innovation in East Asia: The Challenge to Japan.** Cheltenham: Edward Elgar, 1995.

HOFFMAN, K.; e GIRVAN, N. **Managing International Technology Transfer: A Strategic Approach for Developing Countries**, Ottawa: IDRC, 1990.

JONES, Charles, **Introduction to Economic Growth**, Norton Com, 1998.

JOHNSON, S. D., Gatz, E. F., & Hicks, D. **Expanding the content base of technology education: Technology transfer as a topic of study.***Journal of Technology Education*, 8(2), 35-49., 1987.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais: Um Tratamento Conceitual.** São Paulo: EPU, 1980.

KATZ, J. **Domestic Technology Generation in Less Developed Countries: a review of Research Findings.** IDB/ECLA Research Program in Science and Technology, 1995.

KATZ, J. **Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantages: Further Reflections on a Comparative Case Study Program** , *Journal of development Economics*, Vol. 16 nº1/2, September-October, 1984.

KRUGLIANKAS, I. e FONSECA, S. A. Gestão de Contratos: um fator de sucesso na transferência de tecnologia. Anais do Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica, São Paulo, FEA/USP, 1996.

LALL, S. **Technological Capabilities and Industrialization**. World Development, v.20, n. 2, p. 165-186, 1992.

_____. **Developing Countries as Exporters of Technology: a First Look at the Indian Experience**, Macmillan Press, London, 1982.

_____. **‘Technological Capabilities and Industrialization’**, World Development, Vol. 20, No.2, 1992.

_____. **Technology and Enterprise Development: Ghana under Structural Adjustment**, New York: St. Martin’s Press., 1994

LEMOS, C., **Redes para a Inovação - Estudo de Caso de Rede Regional no Brasil**, Tese de Mestrado. Programa de Engenharia de Produção, COPPE/UFRJ, março, 1996.

LEONARD-BARTON, D. **Nascentes do saber: Criando e sustentando as fontes de inovação**. São Paulo: FGV, 1995.

LONGO, Waldimir Pirró e. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Nobel, 1984.

MARCELLE, G. M. **Technological Capability Building and Learning in the Developing World**, University of Sussex, Brighton, 2002.

MATOS, E. A. & KOVALESKI, J. C. **Transferência de tecnologia e gestão da negociação** In: Simpósio da Gestão da Inovação Tecnológica. XXI, 2000, USP/PGT, 2000.

NONAKA, I; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PACEY, A. **The culture of technology**. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

PAVITT, K. **Technology Transfer among the Industrially Advanced Countries: International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparisons** p. 3-24, New York: Praeger Scientific Press. 1985.

_____. **Technologies, products and organization in the innovating firm: what Adam Smith tells us and Joseph Schumpeter doesn’t**. *Industrial and Corporate Change*, 7(3): 433-51, 1998.

PERROW, C. **‘Framework for the Comparative Analysis of Organisations’**, American Sociological Review, Vol. 32., 1967.

PORTER, M.E. **The Competitive Advantage of Nations**. New York (NY): Free Press, 1990.

PRAHALAD, C. K.; HAMEL, G. **The core competence of the organization**. *Harvard Business Review*, p. 79-93, May/June 1990.

REDDY, N. M. Zhao, **Limining. International Technology Transfer: A Review**. *In Research Policy* .n19., p. 285-307. 1990.

RIBAULT, Jean-Micheal; MARTINET, Bruno; LEBIDOIS, Daniel; **A gestão da tecnologia**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovation**. New York: Free Press, 1995.

ROTHWELL, R. & DODGSON, M. **External Linkages and Innovation In Small and Medium-Sized Enterprises**, *R & D Management*, 21:2,125-137, 1991.

ROUSSEAU, D. M. and Cooke, R. A. (1984) **‘Technology and Structure: the Concrete, Abstract, and Activity Systems of Organizations’**, *Journal of Management*, 10 (3), 1, pp. 345– 61., 1984.

SAAD, M. **Development through technology transfer**. Bristol, GRB: Intellect Books, 2000.

SÁBATO, J. Sobre a autonomia tecnológica. In: GOMES, S. F. e LEITE, R. C. C. (editores). São Paulo, Livraria Duas Cidades, 1978.

SAHAL, D. **Patterns of Technological Innovation**. Reading, Mass.: Addison Wesley, 1982.

SCHEIN, E. H. **Organizational culture and leadership: a dynamic view**. London, Jossey-Bass, 1995.

SPENDER , J. C. **Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm**. *Strategic Management Journal*, v. 17, p. 45-62, Dec. 1996. Special issue.

STEWART, F. **Technology Transfer for Development**. In R. Evenson, and G. Ranis (ED.), *Science and Technology: Lessons for Development Policy* (pp. 301-324) Boulder: CO: Westview Press., 1990.

STEWART, C. and NIHEI, Y. (1987) **Technology Transfer and Human Factors**, Lexington Books, Lexington, Mass., 1987.

TEECE, D.J.; PISANO, G.P.; SHUEN, A. **Dynamic Capabilities and Strategic**

Management. In: G. Dosi, R. R. Nelson; S. Winter (Ed.) , The Nature And Dynamics of Organisational Capabilities. Oxford: Oxford University Press, 2000.

TEUBAL, M. '**The Role of Technological Learning in the Exports of Manufactured Goods– the Case of Selected Capital Goods in Brazil**', in The Role of Technological Learning, pp.105– 130., 1984.

UNIDO **Guidelines for the Acquisition of Foreign Technology**, with Special Reference to Licensing Agreements, UNIDO Technology Division, 1975.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**, São Paulo: Atlas, 2003.

WOODWARD, J. (1965) **Industrial Organization**, Oxford University Press, Oxford, 1965.

YIN, R.K.; **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**, Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZHAO, L.M., REISMAN, A. Toward Meta research on technology-transfer. IEEE Transactions on Engineering Management n.39, v.1, p. 13-21, 1992.